

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

17647140

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 2002055220 A2 20020220 <No. of Patents: 001>

PANEL FOR DISPLAY DEVICE, METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING
PANEL FOR DISPLAY DEVICE, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
HAVING PANEL FOR DISPLAY DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING THE
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, DEVICE EQUIPPED WITH THE LIQUID
CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE DEVICE,
SUBSTRATE HAVING A PLURALITY OF RECESSES, METHOD AND DEVICE
FOR MANUFACTURING THE SUBSTRATE, COLOR FILTER, METHOD AND DEVICE
FOR MANUFACTURING THE COLOR FILTER (English)

Patent Assignee: CANON KK

Author (Inventor): KOYAMA YOSHIHIRO; KATO NAOKI

IPC: *G02B-005/20; G02F-001/1335; G09F-009/30

Derwent WPI Acc No: *G 02-323955; G 02-323955

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 2002055220	A2	20020220	JP 2000242849	A	20000810 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 2000242849 A 20000810

BEST AVAILABLE COPY

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07186821 **Image available**

PANEL FOR DISPLAY DEVICE, METHOD AND DEVICE FOR
MANUFACTURING PANEL FOR DISPLAY DEVICE, LIQUID CRYSTAL DISPLAY
DEVICE HAVING PANEL FOR DISPLAY DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING
THE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, DEVICE EQUIPPED WITH THE
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE DEVICE, SUBSTRATE HAVING A PLURALITY OF
RECESSES, METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING THE SUBSTRATE,
COLOR FILTER, METHOD AND DEVICE

FOR MANUFACTURING THE COLOR FILTER

PUB. NO.: **2002-055220** [JP 2002055220 A]

PUBLISHED: February 20, 2002 (20020220)

INVENTOR(s): KOYAMA YOSHIHIRO

KATO NAOKI

APPLICANT(s): CANON INC

APPL. NO.: 2000-242849 [JP 2000242849]

FILED: August 10, 2000 (20000810)

INTL CLASS: G02B-005/20; G02F-001/1335; G09F-009/30

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a panel (color filter, EL element or the like) for a display device by which mixing of a plurality of material can be decreased or suppressed in first recesses to form the display part.

SOLUTION: The panel for a display device is manufactured by using a substrate having a first recesses to form the display part and second recesses to form the nondisplay part, with the depth of the second recesses smaller than the depth of the first recesses, and by filling the first recesses of the substrate with the material. In the manufacture of the panel, the material is preliminarily discharged to the second recesses just before the material is discharged to the first recesses.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-55220

(P 2 0 0 2 - 5 5 2 2 0 A)

(43) 公開日 平成14年2月20日(2002.2.20)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード (参考)
G02B 5/20	101	G02B 5/20	101 2H048
G02F 1/1335	505	G02F 1/1335	505 2H091
G09F 9/30	349	G09F 9/30	349 B 5C094
			349 E

審査請求 未請求 請求項の数83 O L (全31頁)

(21) 出願番号 特願2000-242849(P 2000-242849)

(22) 出願日 平成12年8月10日(2000.8.10)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小山 慶博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 加藤 直樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

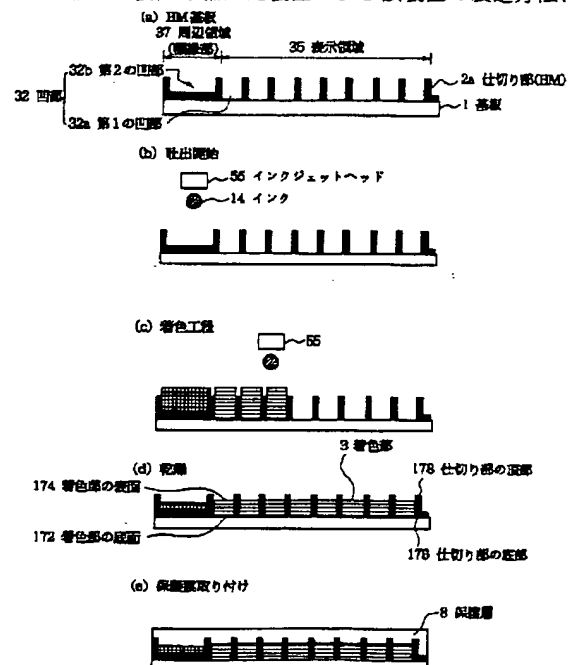
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置用パネル、表示装置用パネルの製造方法及び製造装置、表示装置用パネルを備えた液晶表示装置および該液晶表示装置の製造方法、該液晶表示装置を備えた装置および該装置の製造方法、

(57) 【要約】

【課題】 表示部を形成するための第1の凹部において複数の材料が混ざり合うことを低減あるいは抑制することが可能な表示装置用パネル（カラーフィルタ・EL素子等）の製造方法を提供すること。

【解決手段】 表示部を形成するための第1の凹部と非表示部を形成するための第2の凹部とを共に有し、第2の凹部の深さが第1の凹部の深さよりも浅い基板を用い、該基板の第1凹部に対して材料を充填して表示装置用パネルを製造するに際し、第1の凹部に対して材料を吐出する直前に、第2の凹部に対して材料を予備吐出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料を材料付与ヘッドから付与して表示部を形成することにより表示装置用のパネルを製造する方法であって、表示に用いられる表示部を形成するための第1の凹部と、表示には用いられない非表示部を形成するための第2の凹部とを共に有する基板を用意する工程と、前記基板上の前記第2の凹部に対し材料付与ヘッドから前記材料を付与した後に、前記基板上の前記第1の凹部 10 に対し前記材料付与ヘッドから前記材料を付与することで前記表示部を形成する工程とを備え、前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さと同様に前記第2の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とする表示装置用パネルの製造方法。

【請求項2】 前記第2の凹部の底面が遮光性を有する 20 ことを特徴とする請求項1に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項3】 前記仕切り部は、光を遮光する性質あるいは光を吸収する性質を有することを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項4】 前記第2の凹部の底面は前記仕切り部であり、前記第1の凹部の底面は前記基板であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の表示装置用 30 パネルの製造方法。

【請求項5】 前記仕切り部の材料は、樹脂組成物である 30 ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項6】 前記樹脂組成物は、光吸収性あるいは遮光性を有する材料が含有されてなることを特徴とする請求項5に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項7】 前記光吸収性あるいは遮光性を有する材料は、黒色の染料および／または黒色の顔料であることを特徴とする請求項6に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項8】 前記仕切り部は、黒色のブラックマトリクスであることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項9】 前記仕切り部の頂部が前記材料をはじく性質を有することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項10】 前記仕切り部の頂部が撥水性を有することを特徴とする請求項9に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項11】 前記基板上に塗布された前記仕切り部の材料をフォトリソグラフィ工程によりパターンニング 50

して前記第1の凹部及び前記第2の凹部を形成することを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項12】 前記フォトリソグラフィ工程は、前記基板上に塗布された前記仕切り部の材料に対して露光を行う露光工程を含み、前記露光工程において、前記第1の凹部を形成するときの露光量と前記第2の凹部を形成するときの露光量とが異なることをすることを特徴とする請求項11に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項13】 前記露光工程では、前記第2の凹部を形成するときの露光量が前記第1の凹部を形成するときの露光量よりも少ないことを特徴とする請求項12に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項14】 前記第2の凹部を形成後に、前記第2の凹部の底面の表面エネルギーを増加させる処理を行う工程をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至13のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項15】 前記基板は光透過性を有することを特徴とする請求項1乃至14のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項16】 前記基板はガラス基板またはプラスチック基板であることを特徴とする請求項1乃至15のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項17】 前記第1の凹部に対して前記材料を付与するときの前記材料の付与量と前記第2の凹部に対して前記材料を付与するときの前記材料の付与量とが異なることを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項18】 前記表示部形成工程後に、前記基板に熱を加える熱処理および／または前記基板にエネルギー線を照射するエネルギー線照射処理を行う工程を更に備えることを特徴とする請求項1乃至17のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項19】 前記表示部形成工程後に、減圧処理を行う工程を更に備えることを特徴とする請求項1乃至18のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項20】 前記材料はインクであることを特徴とする請求項1乃至19のいずれかに記載の表示装置用 40 パネルの製造方法。

【請求項21】 前記インクは樹脂を含有することを特徴とする請求項20に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項22】 前記インクは異なる複数の色のインクであることを特徴とする請求項20または21に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項23】 前記異なる複数の色のインクとは、赤色のインク、青色のインク、緑色のインクであることを特徴とする請求項22に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項24】 前記異なる複数の色のインクとは、シアン色のインク、マゼンタ色のインク、イエロー色のインクであることを特徴とする請求項22に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項25】 前記第1の凹部に形成される前記表示部は、前記インクにより形成される着色部であることを特徴とする請求項20乃至24のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項26】 前記着色部は、赤色の着色部、青色の着色部、緑色の着色部からなることを特徴とする請求項25に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項27】 前記着色部は、シアン色の着色部、マゼンタ色の着色部、イエロー色の着色部からなることを特徴とする請求項25に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項28】 前記表示装置用のパネルはカラーフィルタであることを特徴とする請求項1乃至27のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項29】 前記材料は、電圧を印加したときに発光する自発光材料であることを特徴とする請求項1乃至19のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項30】 前記自発光材料とは、EL材料であることを特徴とする請求項29に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項31】 前記第1の凹部に形成される前記表示部は、前記EL材料により形成される発光層であることを特徴とする請求項30に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項32】 前記発光層は、赤色を発光するための発光層、青色を発光するための発光層、緑色を発光するための発光層からなることを特徴とする請求項31に記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項33】 前記表示素子は、EL素子であることを特徴とする請求項29乃至32のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項34】 前記材料付与ヘッドは、熱エネルギーを利用して材料を吐出するヘッドであって、材料に与える熱エネルギーを発生させるための熱エネルギー発生体を備えていることを特徴とする請求項1乃至33のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項35】 前記材料付与ヘッドは、電気エネルギーが与えられることによって変位し前記変位に伴う圧力変化によって材料を吐出させるピエゾ素子を備えることを特徴とする請求項1乃至33のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造方法。

【請求項36】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料を材料付与ヘッドから付与して表示部を形成することにより表示装置用のパネルを製造する装置であって、表示に用いられる表示部を形成するための第1の凹部と

表示には用いられない非表示部を形成するための第2の凹部とを共に有する基板と、前記材料付与ヘッドとを相対的に移動させるための移動手段と、

前記移動手段によって前記基板と前記材料付与ヘッドとを相対移動させながら、前記基板上的前記第2の凹部に対し前記材料付与ヘッドから前記材料を付与した後に前記基板上的前記第1の凹部に対し前記材料付与ヘッドから前記材料を付与することで前記表示部を形成するように、前記材料付与ヘッドと前記移動手段とを制御するための制御手段とを備え、

前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さとは前記第2の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とする表示装置用パネルの製造装置。

【請求項37】 前記第2の凹部の底面が遮光性を有することを特徴とする請求項36に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項38】 前記仕切り部は、光を遮光する性質あるいは光を吸収する性質を有することを特徴とする請求項36または37に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項39】 前記第2の凹部の底面は前記仕切り部であり、前記第1の凹部の底面は前記基板であることを特徴とする請求項36乃至38のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項40】 前記仕切り部の材料は、黒色の樹脂組成物であることを特徴とする請求項36乃至39のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項41】 前記仕切り部は、黒色のブラックマトリクスであることを特徴とする請求項36乃至40のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項42】 前記仕切り部の頂部が撥水性を有することを特徴とする請求項36乃至41のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項43】 前記材料はインクであることを特徴とする請求項36乃至42のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項44】 前記インクは樹脂を含有することを特徴とする請求項43に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項45】 前記インクは異なる複数の色のインクであることを特徴とする請求項42または43に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項46】 前記異なる複数の色のインクとは、赤色のインク、青色のインク、緑色のインクであることを特徴とする請求項45に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項47】 前記異なる複数の色のインクとは、シアン色のインク、マゼンタ色のインク、イエロー色のインクであることを特徴とする請求項45に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項48】 前記第1の凹部に形成される前記表示部は、前記インクにより形成される着色部であることを特徴とする請求項43乃至47のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項49】 前記着色部は、赤色の着色部、青色の着色部、緑色の着色部からなることを特徴とする請求項48に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項50】 前記着色部は、シアン色の着色部、マゼンタ色の着色部、イエロー色の着色部からなることを特徴とする請求項48に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項51】 前記表示装置用のパネルはカラーフィルタであることを特徴とする請求項36乃至50のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項52】 前記材料は、電圧を印加したときに発光する自発光材料であることを特徴とする請求項36乃至42のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項53】 前記自発光材料とは、EL材料であることを特徴とする請求項52に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項54】 前記第1の凹部に形成される前記表示部は、前記EL材料により形成される発光層であることを特徴とする請求項53に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項55】 前記発光層は、赤色を発光するための発光層、青色を発光するための発光層、緑色を発光するための発光層からなることを特徴とする請求項54に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項56】 前記表示素子は、EL素子であることを特徴とする請求項36乃至55のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項57】 前記材料付与ヘッドは、熱エネルギーを利用して材料を吐出するヘッドであって、材料に与える熱エネルギーを発生させるための熱エネルギー発生体を備えていることを特徴とする請求項36乃至56のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項58】 前記材料付与ヘッドは、電気エネルギーが与えられることによって変位し前記変位に伴う圧力変化によって材料を吐出させるピエゾ素子を備えることを特徴とする請求項36乃至56のいずれかに記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項59】 請求項1乃至35のいずれかに記載の製法方法により製造されたことを特徴とする表示装置用パネル。

【請求項60】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を

有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルであって、

表示を行うために用いられ、前記基板上の第1の凹部に前記材料が充填されてなる表示部と、

表示には用いられず、前記基板上の第2の凹部に前記材料が充填されてなる非表示部とを備え、

前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さと同様に前記第2の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、

前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とする表示装置用パネル。

【請求項61】 前記材料はインクであることを特徴とする請求項61に記載の表示装置用パネル。

【請求項62】 前記インクは異なる複数の色のインクであることを特徴とする請求項60または61に記載の表示装置用パネル。

【請求項63】 前記異なる複数の色のインクとは、赤色のインク、青色のインク、緑色のインクであることを特徴とする請求項62に記載の表示装置用パネル。

【請求項64】 前記異なる複数の色のインクとは、シアン色のインク、マゼンタ色のインク、イエロー色のインクであることを特徴とする請求項62に記載の表示装置用パネル。

【請求項65】 前記第1の凹部に形成される前記表示部は、前記インクにより形成される着色部であることを特徴とする請求項60乃至64のいずれかに記載の表示装置用パネル。

【請求項66】 前記表示装置用のパネルはカラーフィルタであることを特徴とする請求項60乃至65のいずれかに記載の表示装置用パネル。

【請求項67】 前記材料は、電圧を印加したときに発光する自発光材料であることを特徴とする請求項60に記載の表示装置用パネル。

【請求項68】 前記自発光材料とは、EL材料であることを特徴とする請求項67に記載の表示装置用パネル。

【請求項69】 前記第1の凹部に形成される前記表示部は、前記EL材料により形成される発光層であることを特徴とする請求項68に記載の表示装置用パネル。

【請求項70】 前記発光層は、赤色を発光するための発光層、青色を発光するための発光層、緑色を発光するための発光層からなることを特徴とする請求項69に記載の表示装置用パネルの製造装置。

【請求項71】 前記表示素子は、EL素子であることを特徴とする請求項67乃至70のいずれかに記載の表示装置用パネル。

【請求項72】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を

有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルを用いた液晶表示装置であって、

請求項59乃至66のいずれか記載の表示装置用パネルと、

光量を可変とする光量可変手段と、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項73】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルを用いた液晶表示装置を製造する方法であって、

請求項59乃至66のいずれか記載の表示装置用パネルを用意する工程と、

該表示装置用パネルと、光量を可変とする光量可変手段とを一体化する工程と、を具備することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項74】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルを用いた液晶表示装置を備えた装置であって、

請求項72に記載の液晶表示装置と、

前記液晶表示装置に画像信号を供給するための画像信号供給手段と、を具備することを特徴とする、液晶表示装置を備えた装置。

【請求項75】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルを用いた液晶表示装置を備えた装置であって、

請求項72に記載の液晶表示装置を用意する工程と、液晶表示装置に画像信号を供給するための画像信号供給手段と前記用意された液晶表示装置とを接続する工程と、を具備することを特徴とする、液晶表示装置を備えた装置の製造方法。

【請求項76】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を有し、表示装置用パネルを構成するための基板であって、

表示を行うために用いられる第1の凹部と、

表示には用いられない第2の凹部とを備え、

前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、

前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とする、複数の凹部を有する基板。

【請求項77】 前記表示装置用パネルはカラーフィルタであることを特徴とする請求項76に記載の複数の凹部を有する基板。

【請求項78】 前記表示装置用パネルはEL素子であることを特徴とする請求項76に記載の複数の凹部を有

する基板。

【請求項79】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を有し、表示装置用パネルを構成するための基板を製造する方法であって、

前記基板上に前記仕切り部の材料を塗布する工程と、前記塗布された仕切り部の材料をパターンニングして、表示を行うために用いられる第1の凹部と表示には用いられない第2の凹部とを形成する工程とを備え、

前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、

前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とする、複数の凹部を有する基板の製造方法。

【請求項80】 仕切り部により囲まれる複数の凹部を有し、表示装置用パネルを構成するための基板を製造する装置であって、

前記基板上に前記仕切り部の材料を塗布するための塗布手段と、

前記塗布された仕切り部の材料をパターンニングして、表示を行うために用いられる第1の凹部と表示には用いられない第2の凹部とを形成するための形成手段とを備え、

前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、

前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とする、複数の凹部を有する基板の製造装置。

【請求項81】 光を遮光する性質を有する仕切り部により囲まれる複数の凹部を備えた基板の前記凹部内に、インクジェットヘッドからインクを付与して着色部を形成することによりカラーフィルタを製造する方法であって、

表示に用いられる着色部を形成するための第1の凹部と、表示には用いられない非表示部を形成するための第2の凹部とを共に有する基板を用意する工程と、

前記基板上の前記第2の凹部に対し前記インクジェットヘッドからインクを付与した後に、前記基板上の前記第1の凹部に対し前記インクジェットヘッドからインクを付与することで前記着色部を形成する工程とを備え、前記第2の凹部の底面が遮光性を有することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項82】 光を遮光する性質を有する仕切り部により囲まれる複数の凹部を備えた基板の前記凹部内に、インクジェットヘッドからインクを付与して着色部を形成することによりカラーフィルタを製造する装置であって、

10

30

40

50

表示に用いられる着色部を形成するための第1の凹部と表示には用いられない非表示部を形成するための第2の凹部とを共に有する基板と、前記インクジェットヘッドとを相対的に移動させるための移動手段と、前記移動手段によって前記基板と前記インクジェットヘッドとを相対移動させながら、前記基板上の前記第2の凹部に対し前記インクジェットヘッドからインクを付与した後に前記基板上の前記第1の凹部に対し前記インクジェットヘッドからインクを付与することで前記着色部を形成するように、前記インクジェットヘッドと前記移動手段とを制御するための制御手段とを備え、前記第2の凹部の底面が遮光性を有することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 83】 光を遮光する性質を有する仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる着色部を有するカラーフィルタであって、表示を行うために用いられ、前記基板上の第1の凹部に前記インクが充填されてなる着色部と、表示には用いられず、前記基板上の第2の凹部に前記インクが充填されてなる非表示部とを備え、前記第2の凹部の底面が遮光性を有することを特徴とするカラーフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェット法によりカラーフィルタやEL素子等の表示装置用のパネルを製造する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用のパーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、とりわけカラー液晶ディスプレイの需要が増加の一途を辿っている。しかしながら、更なる普及のためには液晶ディスプレイのコストダウンが必要であり、特にコスト的に比重の高いカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高まっている。従来から、カラーフィルタの要求特性を満足しつつ上記の要求に応えるべく種々の方法が試みられているが、いまだ全ての要求特性を満足する方法は確立されていない。以下にそれぞれの方法を説明する。

【0003】 第1の方法は顔料分散法である。この方法は、基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをバターンニングすることにより単色のパターンを得る。さらにこの工程を3回繰り返すことにより、R、G、Bのカラーフィルタ層を形成するものである。

【0004】 第2の方法は、染色法である。染色法は、ガラス基板上に染色用の材料である水溶性高分子材料を塗布し、これをフォトリソグラフィー法により所望の形状にバターンニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬して着色パターンを得る。これを3回繰り返すこ

とによりR、G、Bのカラーフィルタ層を得るものである。

【0005】 第3の方法としては電着法がある。この方法は、基板上に透明電極をバターンニングし、顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗装液に浸漬して第1の色を電着する。この工程を3回繰り返してR、G、Bを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより表色層を形成するものである。

【0006】 第4の方法としては、印刷法がある。この方法は熱硬化型の樹脂に顔料を分散させ、印刷を3回繰り返すことによりR、G、Bを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより着色層を形成するものである。また、上記いずれの方法においても着色層上に保護層を形成するのが一般的である。

【0007】 これらの方法に共通している点は、R、G、Bの3色を着色するために同一の工程を3回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また工程が多いほど歩留まりが低下するという問題点を有している。さらに、電着法においては、形成可能なパターン形状が限定されるため、現状の技術ではTFT方式のカラー液晶ディスプレイには適用が難しい。また、印刷法は、解像性、平滑性が悪いためファインピッチのパターンは形成が難しい。

【0008】 これらの欠点を補うべく、特開昭59-75205号公報、特開昭63-235901号公報、特開昭63-294503号公報、あるいは、特開平1-217320号公報等には、インクジェット方式を用いてカラーフィルタを製造する方法が開示されている。

【0009】 インクジェット法を用いてカラーフィルタの製造（着色）する方法を図27に示す。インクジェット法による大きなメリットは、図27に示すように3色のヘッド55（光の三原色である赤（RED）、緑（GREEN）、青（BLUE）のインクを吐出するためのヘッド）により基板1上の着色領域（画素領域）を1度に着色することが可能な点である。尚、図27では、使用するノズルピッチとカラーフィルタの画素ピッチとを一致させるために各ヘッドを傾けている。そして、ヘッドのノズルを5ノズル毎に使用することで画素領域の着色を行っている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、インクジェット方式の場合、一定時間（例えば1分間程度）インク吐出を休止すると、インク中の揮発成分である水や溶剤が蒸発してインクが高粘度となり、インクの吐出状態が安定しにくい。特に、インク吐出を休止してからインク吐出を再開するまでの時間が長くなると、インクの吐出方向がよれる、インク吐出量が多くなり過ぎる、インク吐出量が少なくなり過ぎる等の現象が起り、インク吐出動作がより不安定になりやすい傾向がある。この現象は、樹脂を含有するインクを吐出してカラーフィル

タを製造する場合において特に起こりやすい。また、インク吐出を再開したとき、特に再開後の1発目のインク吐出は安定せず、吐出が乱れやすい傾向がある。1発目のインクは、特に、着弾精度が悪く、吐出量が多くなりやすいのである。

【0011】カラーフィルタのように、高精細にパターンニングされた凹部内にインクを着弾させる場合、1発目のインクの吐出方向が乱れると隣接する異なる色の画素にインクが入り込み混色を発生させてしまったり、インク吐出量に変化して所望の色濃度が得られなくなり画素間で濃度ムラが発生してしまったりするという問題が発生する場合がある。

【0012】このような問題を回避するために、通常インクジェット方式では、情報を表示するための表示領域として機能することになる領域（凹部）に対してインクを吐出する前に、基板外の所定位置で予備吐出動作を行っている。ところが、近年、NTSC規格やPAL規格の色再現範囲に近づけるために、カラーフィルタの色再現範囲の拡大化がなされ、これに伴ってインク中の色材の比率は高まってきており、インク粘度が高粘度化している。その結果、吐出再開時の1発目のインクの吐出特性変化が発生するまでの時間が短くなってきており、基板外での予備吐出動作だけでは不十分である場合も多い。

【0013】このようなインクジェット方式の課題を解決するために、特開平9-101410号公報、特開平10-73712号公報、特開平10-73709号公報等では、基板上の表示領域以外の周辺領域（額縁部）に対して予備吐出動作を行っている（図28）。具体的には、図29及び図30に示されるように、額縁部からインクの吐出を開始して表示領域を着色している。このように表示領域を着色する前に額縁部に対して予備吐出することで、表示領域の着色時におけるインク吐出状態を安定化させることができる。

【0014】また、特開平10-186123号公報でも、基板上に予備吐出を行っている。具体的には、特開平10-186123号公報では、表示領域の第1画素に対して吐出する前に、表示領域の周辺領域である遮光部上（BM上）に直接インクを予備吐出している。これにより、第1画素に対してインクを吐出するときには既に吐出状態は安定しており、正確な位置にインクを吐出することができる。

【0015】しかしながら、遮光部上に残ったインク（遮光部上に直接付着しているインク）は、カラーフィルタの平滑性の問題や保護膜成膜時における塗布不良の問題等を引き起こす場合がある。また、残りインクを除去する場合、この除去工程のためにスループットが低下してしまう。さらに、特開平10-186123号公報では撥インク性を有する遮光部上にインクを予備吐出させているが、この場合予備吐出されたインクが遮光部上

を自由に移動してしまい混色を発生させてしまう場合がある。また、このような現象は、基板上に設けた隔壁により囲まれる凹部内に自発光材料（EL発光材料）を付与することで形成されるEL素子を製造する際においても同様に起こり得ることである。尚、EL素子の場合、混色ではなく、自発光材料の混合である。更には、上記現象は、基板上の凹部に表示材料を吐出することで形成される、カラーフィルタやEL素子を含む表示装置用パネルを製造する際においても同様に起こり得る。

【0016】また、上記課題とは別に、カラーフィルタの額縁部分は十分な遮光性を有することが望まれている。

【0017】本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、表示領域に対して表示材料（例えば、インク）を付与させる際の付与状態を安定させ、画素領域において異なる材料が混合することをおこりにくくすることが可能な、表示装置用のパネルの製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。

【0018】また、本発明は、平坦性のよい表示装置用パネル、該表示装置用パネルを製造することが可能な表示装置用パネルの製造方法、その製造装置を提供することを目的とする。

【0019】また、本発明は、上記表示装置用パネルを有する液晶表示装置、該液晶表示装置の製造方法、該液晶表示装置を備えた装置および該装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0020】また本発明は、複数の凹部を有し、表示装置用パネルを構成するための基板および該基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0021】また、本発明は、表示領域に対してインクを吐出させる際の吐出状態を安定させ、異なる色の画素間での混色を低減させることが可能であり、額縁部分の遮光性が十分なカラーフィルタ、該カラーフィルタを製造することが可能なカラーフィルタの製造方法および製造装置を提供することを目的とする。

【0022】また、本発明は、平坦性のよいカラーフィルタ、該カラーフィルタを製造することが可能なカラーフィルタの製造方法および製造装置を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料を材料付与ヘッドから付与して表示部を形成することにより表示装置用のパネルを製造する方法であって、表示に用いられる表示部を形成するための第1の凹部と、表示には用いられない非表示部を形成するための第2の凹部とを共に有する基板を用意する工程と、前記基板上的の前記第2の凹部に対し材料付与ヘッドから前記材料を付与した後に、前記基板上的の前記第1の凹部に対し前記材料

付与ヘッドから前記材料を付与することで前記表示部を形成する工程とを備え、前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さと同記第2の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とするものである。

【0024】また、本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料を材料付与ヘッドから付与して表示部を形成することにより表示装置用のパネルを製造する装置であって、表示に用いられる表示部を形成するための第1の凹部と表示には用いられない非表示部を形成するための第2の凹部とを共に有する基板と、前記材料付与ヘッドとを相対的に移動させるための移動手段と、前記移動手段によって前記基板と前記材料付与ヘッドとを相対移動させながら、前記基板上の前記第2の凹部に対し前記材料付与ヘッドから前記材料を付与した後に前記基板上の前記第1の凹部に対し前記材料付与ヘッドから前記材料を付与することで前記表示部を形成するように、前記材料付与ヘッドと前記移動手段とを制御するための制御手段とを備え、前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さと同記第2の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とするものである。

【0025】また、本発明は、請求項1乃至35のいずれかに記載の製法方法により製造されたことを特徴とする表示装置用のパネルである。

【0026】また、本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルであって、表示を行うために用いられ、前記基板上の第1の凹部に前記材料が充填されてなる表示部と、表示には用いられず、前記基板上の第2の凹部に前記材料が充填されてなる非表示部とを備え、前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さと同記第2の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とするものである。また、本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルを用いた液晶表示装置であって、請求項59乃至66のいずれかに記載の表示装置用パネルと、光量を可変とする光量可変手

段と、を具備することを特徴とするものである。

【0027】また、本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルを用いた液晶表示装置を製造する方法であって、請求項59乃至66のいずれかに記載の表示装置用パネルを用意する工程と、該表示装置用パネルと、光量を可変とする光量可変手段とを一体化する工程と、を具備することを特徴とするものである。

【0028】また、本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルを用いた液晶表示装置を備えた装置であって、請求項72に記載の液晶表示装置と、前記液晶表示装置に画像信号を供給するための画像信号供給手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0029】また、本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填されてなる表示部を有する表示装置用パネルを用いた液晶表示装置を備えた装置であって、請求項72に記載の液晶表示装置を用意する工程と、液晶表示装置に画像信号を供給するための画像信号供給手段と前記用意された液晶表示装置とを接続する工程と、を具備することを特徴とするものである。

【0030】また、本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有し、表示装置用パネルを構成するための基板であって、表示を行うために用いられる第1の凹部と、表示には用いられない第2の凹部とを備え、前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さと同記第2の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とするものである。

【0031】また、本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有し、表示装置用パネルを構成するための基板を製造する方法であって、前記基板上に前記仕切り部の材料を塗布する工程と、前記塗布された仕切り部の材料をパターンニングして、表示を行うために用いられる第1の凹部と表示には用いられない第2の凹部とを形成する工程とを備え、前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さと同記第2の凹部を囲む仕切り部の高さとは略同じであり、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とするものである。

【0032】また、本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部を有し、表示装置用パネルを構成するための基板を製造する装置であって、前記基板上に前記仕切り

部の材料を塗布するための塗布手段と、前記塗布された仕切り部の材料をパターンニングして、表示を行うために用いられる第1の凹部と表示には用いられない第2の凹部とを形成するための形成手段とを備え、前記第1の凹部を囲む仕切り部の高さと同記第2の凹部を囲む仕切り部の高さは略同じであり、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第2の凹部の底面までの距離が、前記複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から前記第1の凹部の底面までの距離よりも短いことを特徴とするものである。

【0033】また、本発明は、光を遮光する性質を有する仕切り部により囲まれる複数の凹部を備えた基板の前記凹部内に、インクジェットヘッドからインクを付与して着色部を形成することによりカラーフィルタを製造する方法であって、表示に用いられる着色部を形成するための第1の凹部と、表示には用いられない非表示部を形成するための第2の凹部とを共に有する基板を用意する工程と、前記基板上の前記第2の凹部に対し前記インクジェットヘッドからインクを付与した後に、前記基板上の前記第1の凹部に対し前記インクジェットヘッドからインクを付与することで前記着色部を形成する工程とを備え、前記第2の凹部の底面が遮光性を有することを特徴とするものである。

【0034】また、本発明は、光を遮光する性質を有する仕切り部により囲まれる複数の凹部を備えた基板の前記凹部内に、インクジェットヘッドからインクを付与して着色部を形成することによりカラーフィルタを製造する装置であって、表示に用いられる着色部を形成するための第1の凹部と表示には用いられない非表示部を形成するための第2の凹部とを共に有する基板と、前記インクジェットヘッドとを相対的に移動させるための移動手段と、前記移動手段によって前記基板と前記インクジェットヘッドとを相対移動させながら、前記基板上の前記第2の凹部に対し前記インクジェットヘッドからインクを付与した後に前記基板上の前記第1の凹部に対し前記インクジェットヘッドからインクを付与することで前記着色部を形成するように、前記インクジェットヘッドと前記移動手段とを制御するための制御手段とを備え、前記第2の凹部の底面が遮光性を有することを特徴とするものである。

【0035】また、本発明は、光を遮光する性質を有する仕切り部により囲まれる複数の凹部を有する基板の前記凹部内に、表示に用いられるための材料が充填される着色部を有するカラーフィルタであって、表示を行うために用いられ、前記基板上の第1の凹部に前記インクが充填されてなる着色部と、表示には用いられず、前記基板上の第2の凹部に前記インクが充填されてなる非表示部とを備え、前記第2の凹部の底面が遮光性を有することを特徴とするものである。

【0036】＜作用＞表示に用いられる第1の凹部（画

素領域）の他に、額縁部分に窪み（第2の凹部）を設け、この第2の凹部に表示材料（例えば、インク）を予備吐出することで、第1の凹部に対して表示材料を吐出させる際の吐出状態を安定化させることができる。また、予備吐出された表示材料は窪み（第2の凹部）内に保持されるため、表示材料が額縁上を自由に移動するようなことがなくなり、その結果、第1の凹部（画素領域）において異なる材料の混合（インクの場合は混色）を抑制することができる。

10 【0037】また、額縁部分に形成された窪み（第2の凹部）の底面を仕切り部により形成することで、この底面部分が遮光性を有するようになるため、第2の凹部も額縁部分として十分機能することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について、添付図面を参照して説明する。

20 【0039】なお、本発明において定義する表示装置用パネル（表示用素子）とは、表示に用いられる表示部を有するものである。より具体的には、表示装置用パネルとは、着色部を備えるカラーフィルタあるいは自己発光する材料により形成された発光部を備えるEL素子等を含むものであり、表示装置に使用されるパネルのことである。カラーフィルタであれば着色部が上記表示部に相当し、EL素子であれば発光部が上記表示部に相当する。

30 【0040】また、本発明において定義するカラーフィルタとは、着色部と基体とを備えるものであり、入力光に対し、特性を変えた出力光を得ることができるものである。尚、具体例としては、液晶表示装置においてバックライト光を透過させることによりバックライト光からR、G、BまたはC、M、Yの3原色の光を得るものがあげられる。なお、ここでいう基体とは、ガラスやプラスチック等の基板を含み、さらに板状以外の形状も含むものである。

【0041】〔第1の実施形態〕本実施形態では、表示装置用パネルの一例として、カラーフィルタを製造する場合について説明する。

40 【0042】図1はカラーフィルタの製造装置の一実施形態の構成を示す概略図である。図1において、51は装置架台、52は架台51上に配置されたXYθステージ、53はXYθステージ52上にセットされたカラーフィルタ基板、54はカラーフィルタ基板53上に形成されるカラーフィルタ、55はカラーフィルタ54の着色を行うためのR（赤）、G（緑）、B（青）のインクジェットヘッド、56はカラーフィルタの着色状態（画素の白抜け・混色・濃度ムラ等）をモニタするためのカメラ、58はカラーフィルタ製造装置90の全体動作を制御するためのコントローラ、59はコントローラの表示部であるところのティーチングペンダント（ハンド）、60は59の操作部であるところのキーボード、

62は情報を表示するための表示画面を示している。

【0043】尚、R[〃](赤)、G(緑)、B(青)の各インクジェットヘッドを有するヘッドユニットは、カラーフィルタ製造装置90の支持部に対して着脱自在に、かつ水平面で回転角度を調整可能に装着されている。また、XYθステージ52の延長上に、各色のインクジェットヘッド55(R)・55(G)・55(B)のインク吐出ノズルからインクを吸引してノズルの吐出不良の回復を図るための回復ユニット(不図示)を配置してもよい。尚、この回復ユニットには、ノズルをキャッピング

するキャップ部がある。

【0044】図2はカラーフィルタ製造装置90の制御コントローラの構成図である。59は制御コントローラ58の入出力手段であるパソコン、62は製造の進行状況及びヘッドの異常の有無等の情報を表示する表示画面、60はカラーフィルタ製造装置90の動作等を指示する操作部(キーボード)である。

【0045】58はカラーフィルタ製造装置90の全体動作を制御するところのコントローラ、65はパソコン59とコントローラ58のデータの受け渡しを行うインタフェース、66はカラーフィルタ製造装置90の制御を行うCPU、67はCPU66を動作させるための制御プログラムを記憶しているROM、68は異常情報や予備吐出動作を行うために必要な情報等を記憶するRAM、70はカラーフィルタ基板における凹部内に対するインク吐出動作を制御する吐出制御部、71はカラーフィルタ製造装置90のXYθステージ52の動作を制御するステージ制御部、90はコントローラ58に接続され、その指示に従って動作するカラーフィルタ製造装置を示している。

【0046】次に、本実施形態で適用するインクジェットヘッドの吐出量制御系について図3を用いて説明する。尚、本実施形態では、熱エネルギー発生体(例えば、ヒータ)によってインクに与える熱エネルギーを発生させ、該熱エネルギーを利用してインクを吐出させるヘッド(バブルジェット(登録商標)方式のヘッド)、電気エネルギーが与えられることによって変位し前記変位に伴う圧力変化によってインクを吐出させるピエゾ素子(圧電素子)を備えるヘッド(ピエゾ方式のヘッド)等、種々のインクジェットヘッドを用いることができる。

【0047】図3はインクジェットヘッドの吐出量制御回路の構成を示したものである。各ノズル(1ch~Nch)のインク吐出の有無を選択するためのシリアルデータ319が、描画コントロール部311から描画データシリアルパラレル変換回路322へ送られる。そして、描画データシリアルパラレル変換回路322において、送られてきたシリアルデータ319はパラレルデータに変換される。変換されたパラレルデータは、描画データラッチ出力回路321にてデータラッチ信号318

に基づきラッチされる。その後、このラッチされたデータと駆動タイミング信号317に基づき、吐出駆動信号出力回路320から吐出駆動信号が出力される。ここで出力された吐出駆動信号は、各ノズル(1ch~Nch)に対応するノズル駆動回路304の出力充電放電回路316に送られ、その後所望のノズルの吐出駆動素子309に供給される。尚、バブルジェット方式のヘッドであればヒータが吐出駆動素子に相当し、ピエゾ方式のヘッドであれば圧電素子が吐出駆動素子に相当する。

【0048】ノズル駆動回路314はインク吐出量を制御するための回路であり、信号電圧制御回路313、出力電圧増幅回路315、出力充電放電回路316を備えている。そして、駆動信号の電圧値を調整することによりインク吐出量を制御している。具体的には、信号電圧制御回路313が描画コントロール部311から電圧設定値の情報を受け、信号電圧制御回路313において吐出駆動素子に印加すべき駆動電圧値を設定する。出力電圧増幅回路315は、設定された駆動電圧値に基づいて駆動電圧を出力充電放電回路316に供給する。そして、出力充電放電回路316から駆動電圧が吐出駆動素子に供給され、ノズルからインク吐出が行われる。

【0049】このように本実施形態では、各ノズルに対応してそれぞれノズル駆動回路を設けており、そのノズル駆動回路により駆動電圧値をノズル毎に設定することにより、1ノズル毎に独立にインク吐出量を可変に設定することを可能としている。尚、図4はノズルの吐出駆動素子に印加される駆動信号の一例を示した図である。図4のような駆動信号が吐出駆動素子に印加させることによりインク吐出が行われる。尚、上記では駆動信号の電圧値を変えることで各ノズルのインク吐出量の調整を行うと説明したが、本実施形態はこれに限定されるものではない。駆動電圧値は一定にし、1ノズル毎に独立に駆動信号のパルス幅を変化させることにより、各ノズルのインク吐出量の調整を行うこととしてもよい。さらに、駆動電圧値を変化させることとパルス幅を変化させることを任意に組みあわせ、この組合せの条件にてインク吐出量の制御を行うこともできる。以上のようなインク吐出量の制御を行うことで、各ノズルからのインク吐出量を略同一にすることができる。

【0050】図5はカラーフィルタの製造工程を示した図である。以下に、図5を参照してカラーフィルタ54の製造工程について説明する。尚、本実施形態においては、基体としてガラス基板を用いているが、カラーフィルタとしての透明性(光透過性)、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではない。例えば、プラスチック基板でもよい。

【0051】図5(a)は、撥インク性を有する有機材料部2a(例えば、ブラックマトリクス)により囲まれる複数の凹部32を有する基板を示している。複数の凹部32は、表示領域35に形成された第1の凹部32a、第2の凹部32b、第3の凹部32c、第4の凹部32d、第5の凹部32e、第6の凹部32f、第7の凹部32g、第8の凹部32h、第9の凹部32i、第10の凹部32j、第11の凹部32k、第12の凹部32l、第13の凹部32m、第14の凹部32n、第15の凹部32o、第16の凹部32p、第17の凹部32q、第18の凹部32r、第19の凹部32s、第20の凹部32t、第21の凹部32u、第22の凹部32v、第23の凹部32w、第24の凹部32x、第25の凹部32y、第26の凹部32z、第27の凹部32aa、第28の凹部32ab、第29の凹部32ac、第30の凹部32ad、第31の凹部32ae、第32の凹部32af、第33の凹部32ag、第34の凹部32ah、第35の凹部32ai、第36の凹部32aj、第37の凹部32ak、第38の凹部32al、第39の凹部32am、第40の凹部32an、第41の凹部32ao、第42の凹部32ap、第43の凹部32aq、第44の凹部32ar、第45の凹部32as、第46の凹部32at、第47の凹部32au、第48の凹部32av、第49の凹部32aw、第50の凹部32ax、第51の凹部32ay、第52の凹部32az、第53の凹部32ba、第54の凹部32bb、第55の凹部32bc、第56の凹部32bd、第57の凹部32be、第58の凹部32bf、第59の凹部32bg、第60の凹部32bh、第61の凹部32bi、第62の凹部32bj、第63の凹部32bk、第64の凹部32bl、第65の凹部32bm、第66の凹部32bn、第67の凹部32bo、第68の凹部32bp、第69の凹部32bq、第70の凹部32br、第71の凹部32bs、第72の凹部32bt、第73の凹部32bu、第74の凹部32bv、第75の凹部32bw、第76の凹部32bx、第77の凹部32by、第78の凹部32bz、第79の凹部32ca、第80の凹部32cb、第81の凹部32cc、第82の凹部32cd、第83の凹部32ce、第84の凹部32cf、第85の凹部32cg、第86の凹部32ch、第87の凹部32ci、第88の凹部32cj、第89の凹部32ck、第90の凹部32cl、第91の凹部32cm、第92の凹部32cn、第93の凹部32co、第94の凹部32cp、第95の凹部32cq、第96の凹部32cr、第97の凹部32cs、第98の凹部32ct、第99の凹部32cu、第100の凹部32cv、第101の凹部32cw、第102の凹部32cx、第103の凹部32cy、第104の凹部32cz、第105の凹部32da、第106の凹部32db、第107の凹部32dc、第108の凹部32dd、第109の凹部32de、第110の凹部32df、第111の凹部32dg、第112の凹部32dh、第113の凹部32di、第114の凹部32dj、第115の凹部32dk、第116の凹部32dl、第117の凹部32dm、第118の凹部32dn、第119の凹部32do、第120の凹部32dp、第121の凹部32dq、第122の凹部32dr、第123の凹部32ds、第124の凹部32dt、第125の凹部32du、第126の凹部32dv、第127の凹部32dw、第128の凹部32dx、第129の凹部32dy、第130の凹部32dz、第131の凹部32ea、第132の凹部32eb、第133の凹部32ec、第134の凹部32ed、第135の凹部32ee、第136の凹部32ef、第137の凹部32eg、第138の凹部32eh、第139の凹部32ei、第140の凹部32ej、第141の凹部32ek、第142の凹部32el、第143の凹部32em、第144の凹部32en、第145の凹部32eo、第146の凹部32ep、第147の凹部32eq、第148の凹部32er、第149の凹部32es、第150の凹部32et、第151の凹部32eu、第152の凹部32ev、第153の凹部32ew、第154の凹部32ex、第155の凹部32ey、第156の凹部32ez、第157の凹部32fa、第158の凹部32fb、第159の凹部32fc、第160の凹部32fd、第161の凹部32fe、第162の凹部32ff、第163の凹部32fg、第164の凹部32fh、第165の凹部32fi、第166の凹部32fj、第167の凹部32fk、第168の凹部32fl、第169の凹部32fm、第170の凹部32fn、第171の凹部32fo、第172の凹部32fp、第173の凹部32fq、第174の凹部32fr、第175の凹部32fs、第176の凹部32ft、第177の凹部32fu、第178の凹部32fv、第179の凹部32fw、第180の凹部32fx、第181の凹部32fy、第182の凹部32fz、第183の凹部32ga、第184の凹部32gb、第185の凹部32gc、第186の凹部32gd、第187の凹部32ge、第188の凹部32gf、第189の凹部32gg、第190の凹部32gh、第191の凹部32gi、第192の凹部32gj、第193の凹部32gk、第194の凹部32gl、第195の凹部32gm、第196の凹部32gn、第197の凹部32go、第198の凹部32gp、第199の凹部32gq、第200の凹部32gr、第201の凹部32gs、第202の凹部32gt、第203の凹部32gu、第204の凹部32gv、第205の凹部32gw、第206の凹部32gx、第207の凹部32gy、第208の凹部32gz、第209の凹部32ha、第210の凹部32hb、第211の凹部32hc、第212の凹部32hd、第213の凹部32he、第214の凹部32hf、第215の凹部32hg、第216の凹部32hh、第217の凹部32hi、第218の凹部32hj、第219の凹部32hk、第220の凹部32hl、第221の凹部32hm、第222の凹部32hn、第223の凹部32ho、第224の凹部32hp、第225の凹部32hq、第226の凹部32hr、第227の凹部32hs、第228の凹部32ht、第229の凹部32hu、第230の凹部32hv、第231の凹部32hw、第232の凹部32hx、第233の凹部32hy、第234の凹部32hz、第235の凹部32ia、第236の凹部32ib、第237の凹部32ic、第238の凹部32id、第239の凹部32ie、第240の凹部32if、第241の凹部32ig、第242の凹部32ih、第243の凹部32ii、第244の凹部32ij、第245の凹部32ik、第246の凹部32il、第247の凹部32im、第248の凹部32in、第249の凹部32io、第250の凹部32ip、第251の凹部32iq、第252の凹部32ir、第253の凹部32is、第254の凹部32it、第255の凹部32iu、第256の凹部32iv、第257の凹部32iw、第258の凹部32ix、第259の凹部32iy、第260の凹部32iz、第261の凹部32ja、第262の凹部32jb、第263の凹部32jc、第264の凹部32jd、第265の凹部32je、第266の凹部32jf、第267の凹部32jg、第268の凹部32jh、第269の凹部32ji、第270の凹部32jj、第271の凹部32jk、第272の凹部32jl、第273の凹部32jm、第274の凹部32jn、第275の凹部32jo、第276の凹部32jp、第277の凹部32jq、第278の凹部32jr、第279の凹部32js、第280の凹部32jt、第281の凹部32ju、第282の凹部32jv、第283の凹部32jw、第284の凹部32jx、第285の凹部32jy、第286の凹部32jz、第287の凹部32ka、第288の凹部32kb、第289の凹部32kc、第290の凹部32kd、第291の凹部32ke、第292の凹部32kf、第293の凹部32kg、第294の凹部32kh、第295の凹部32ki、第296の凹部32kj、第297の凹部32kk、第298の凹部32kl、第299の凹部32km、第300の凹部32kn、第301の凹部32ko、第302の凹部32kp、第303の凹部32kq、第304の凹部32kr、第305の凹部32ks、第306の凹部32kt、第307の凹部32ku、第308の凹部32kv、第309の凹部32kw、第310の凹部32kx、第311の凹部32ky、第312の凹部32kz、第313の凹部32la、第314の凹部32lb、第315の凹部32lc、第316の凹部32ld、第317の凹部32le、第318の凹部32lf、第319の凹部32lg、第320の凹部32lh、第321の凹部32li、第322の凹部32lj、第323の凹部32lk、第324の凹部32ll、第325の凹部32lm、第326の凹部32ln、第327の凹部32lo、第328の凹部32lp、第329の凹部32lq、第330の凹部32lr、第331の凹部32ls、第332の凹部32lt、第333の凹部32lu、第334の凹部32lv、第335の凹部32lw、第336の凹部32lx、第337の凹部32ly、第338の凹部32lz、第339の凹部32ma、第340の凹部32mb、第341の凹部32mc、第342の凹部32md、第343の凹部32me、第344の凹部32mf、第345の凹部32mg、第346の凹部32mh、第347の凹部32mi、第348の凹部32mj、第349の凹部32mk、第350の凹部32ml、第351の凹部32mm、第352の凹部32mn、第353の凹部32mo、第354の凹部32mp、第355の凹部32mq、第356の凹部32mr、第357の凹部32ms、第358の凹部32mt、第359の凹部32mu、第360の凹部32mv、第361の凹部32mw、第362の凹部32mx、第363の凹部32my、第364の凹部32mz、第365の凹部32na、第366の凹部32nb、第367の凹部32nc、第368の凹部32nd、第369の凹部32ne、第370の凹部32nf、第371の凹部32ng、第372の凹部32nh、第373の凹部32ni、第374の凹部32nj、第375の凹部32nk、第376の凹部32nl、第377の凹部32nm、第378の凹部32nn、第379の凹部32no、第380の凹部32np、第381の凹部32nq、第382の凹部32nr、第383の凹部32ns、第384の凹部32nt、第385の凹部32nu、第386の凹部32nv、第387の凹部32nw、第388の凹部32nx、第389の凹部32ny、第390の凹部32nz、第391の凹部32oa、第392の凹部32ob、第393の凹部32oc、第394の凹部32od、第395の凹部32oe、第396の凹部32of、第397の凹部32og、第398の凹部32oh、第399の凹部32oi、第400の凹部32oj、第401の凹部32ok、第402の凹部32ol、第403の凹部32om、第404の凹部32on、第405の凹部32oo、第406の凹部32op、第407の凹部32oq、第408の凹部32or、第409の凹部32os、第410の凹部32ot、第411の凹部32ou、第412の凹部32ov、第413の凹部32ow、第414の凹部32ox、第415の凹部32oy、第416の凹部32oz、第417の凹部32pa、第418の凹部32pb、第419の凹部32pc、第420の凹部32pd、第421の凹部32pe、第422の凹部32pf、第423の凹部32pg、第424の凹部32ph、第425の凹部32pi、第426の凹部32pj、第427の凹部32pk、第428の凹部32pl、第429の凹部32pm、第430の凹部32pn、第431の凹部32po、第432の凹部32pp、第433の凹部32pq、第434の凹部32pr、第435の凹部32ps、第436の凹部32pt、第437の凹部32pu、第438の凹部32pv、第439の凹部32pw、第440の凹部32px、第441の凹部32py、第442の凹部32pz、第443の凹部32qa、第444の凹部32qb、第445の凹部32qc、第446の凹部32qd、第447の凹部32qe、第448の凹部32qf、第449の凹部32qg、第450の凹部32qh、第451の凹部32qi、第452の凹部32qj、第453の凹部32qk、第454の凹部32ql、第455の凹部32qm、第456の凹部32qn、第457の凹部32qo、第458の凹部32qp、第459の凹部32qq、第460の凹部32qr、第461の凹部32qs、第462の凹部32qt、第463の凹部32qu、第464の凹部32qv、第465の凹部32qw、第466の凹部32qx、第467の凹部32qy、第468の凹部32qz、第469の凹部32ra、第470の凹部32rb、第471の凹部32rc、第472の凹部32rd、第473の凹部32re、第474の凹部32rf、第475の凹部32rg、第476の凹部32rh、第477の凹部32ri、第478の凹部32rj、第479の凹部32rk、第480の凹部32rl、第481の凹部32rm、第482の凹部32rn、第483の凹部32ro、第484の凹部32rp、第485の凹部32rq、第486の凹部32rr、第487の凹部32rs、第488の凹部32rt、第489の凹部32ru、第490の凹部32rv、第491の凹部32rw、第492の凹部32rx、第493の凹部32ry、第494の凹部32rz、第495の凹部32sa、第496の凹部32sb、第497の凹部32sc、第498の凹部32sd、第499の凹部32se、第500の凹部32sf、第501の凹部32sg、第502の凹部32sh、第503の凹部32si、第504の凹部32sj、第505の凹部32sk、第506の凹部32sl、第507の凹部32sm、第508の凹部32sn、第509の凹部32so、第510の凹部32sp、第511の凹部32sq、第512の凹部32sr、第513の凹部32ss、第514の凹部32st、第515の凹部32su、第516の凹部32sv、第517の凹部32sw、第518の凹部32sx、第519の凹部32sy、第520の凹部32sz、第521の凹部32ta、第522の凹部32tb、第523の凹部32tc、第524の凹部32td、第525の凹部32te、第526の凹部32tf、第527の凹部32tg、第528の凹部32th、第529の凹部32ti、第530の凹部32tj、第531の凹部32tk、第532の凹部32tl、第533の凹部32tm、第534の凹部32tn、第535の凹部32to、第536の凹部32tp、第537の凹部32tq、第538の凹部32tr、第539の凹部32ts、第540の凹部32tt、第541の凹部32tu、第542の凹部32tv、第543の凹部32tw、第544の凹部32tx、第545の凹部32ty、第546の凹部32tz、第547の凹部32ua、第548の凹部32ub、第549の凹部32uc、第550の凹部32ud、第551の凹部32ue、第552の凹部32uf、第553の凹部32ug、第554の凹部32uh、第555の凹部32ui、第556の凹部32uj、第557の凹部32uk、第558の凹部32ul、第559の凹部32um、第560の凹部32un、第561の凹部32uo、第562の凹部32up、第563の凹部32uq、第564の凹部32ur、第565の凹部32us、第566の凹部32ut、第567の凹部32uu、第568の凹部32uv、第569の凹部32uw、第570の凹部32ux、第571の凹部32uy、第572の凹部32uz、第573の凹部32va、第574の凹部32vb、第575の凹部32vc、第576の凹部32vd、第577の凹部32ve、第578の凹部32vf、第579の凹部32vg、第580の凹部32vh、第581の凹部32vi、第582の凹部32vj、第583の凹部32vk、第584の凹部32vl、第585の凹部32vm、第586の凹部32vn、第587の凹部32vo、第588の凹部32vp、第589の凹部32vq、第590の凹部32vr、第591の凹部32vs、第592の凹部32vt、第593の凹部32vu、第594の凹部32vv、第595の凹部32vw、第596の凹部32vx、第597の凹部32vy、第598の凹部32vz、第599の凹部32wa、第600の凹部32wb、第601の凹部32wc、第602の凹部32wd、第603の凹部32we、第604の凹部32wf、第605の凹部32wg、第606の凹部32wh、第607の凹部32wi、第608の凹部32wj、第609の凹部32wk、第610の凹部32wl、第611の凹部32wm、第612の凹部32wn、第613の凹部32wo、第614の凹部32wp、第615の凹部32wq、第616の凹部32wr、第617の凹部32ws、第618の凹部32wt、第619の凹部32wu、第620の凹部32wv、第621の凹部32ww、第622の凹部32wx、第623の凹部32wy、第624の凹部32wz、第625の凹部32xa、第626の凹部32xb、第627の凹部32xc、第628の凹部32xd、第629の凹部32xe、第630の凹部32xf、第631の凹部32xg、第632の凹部32xh、第633の凹部32xi、第634の凹部32xj、第635の凹部32xk、第636の凹部32xl、第637の凹部32xm、第638の凹部32xn、第639の凹部32xo、第640の凹部32xp、第641の凹部32xq、第642の凹部32xr、第643の凹部32xs、第644の凹部32xt、第645の凹部32xu、第646の凹部32xv、第647の凹部32xw、第648の凹部32xx、第649の凹部32xy、第650の凹部32xz、第651の凹部32ya、第652の凹部32yb、第653の凹部32yc、第654の凹部32yd、第655の凹部32ye、第656の凹部32yf、第657の凹部32yg、第658の凹部32yh、第659の凹部32yi、第660の凹部32yj、第661の凹部32yk、第662の凹部32yl、第663の凹部32ym、第664の凹部32yn、第665の凹部32yo、第666の凹部32yp、第667の凹部32yq、第668の凹部32yr、第669の凹部32ys、第670の凹部32yt、第671の凹部32yu、第672の凹部32yv、第673の凹部32yw、第674の凹部32yx、第675の凹部32yy、第676の凹部32yz、第677の凹部32za、第678の凹部32zb、第679の凹部32zc、第680の凹部32zd、第681の凹部32ze、第682の凹部32zf、第683の凹部32zg、第684の凹部32zh、第685の凹部32zi、第686の凹部32zj、第687の凹部32zk、第688の凹部32zl、第689の凹部32zm、第690の凹部32zn、第691の凹部32zo、第692の凹部32zp、第693の凹部32zq、第694の凹部32zr、第695の凹部32zs、第696の凹部32zt、第697の凹部32zu、第698の凹部32zv、第699の凹部32zw、第700の凹部32zx、第701の凹部32zy、第702の凹部32zz、第703の凹部32aa、第704の凹部32ab、第705の凹部32ac、第706の凹部32ad、第707の凹部32ae、第708の凹部32af、第709の凹部32ag、第710の凹部32ah、第711の凹部32ai、第712の凹部32aj、第713の凹部32ak、第714の凹部32al、第715の凹部32am、第716の凹部32an、第717の凹部32ao、第718の凹部32ap、第719の凹部32aq、第720の凹部32ar、第721の凹部32as、第722の凹部32at、第723の凹部32au、第724の凹部32av、第725の凹部32aw、第726の凹部32ax、第727の凹部32ay、第728の凹部32az、第729の凹部32ba、第730の凹部32bb、第731の凹部32bc、第732の凹部32bd、第733の凹部32be、第734の凹部32bf、第735の凹部32bg、第736の凹部32bh、第737の凹部32bi、第738の凹部32bj、第739の凹部32bk、第740の凹部32bl、第741の凹部32bm、第742の凹部32bn、第743の凹部32bo、第744の凹部32bp、第745の凹部32bq、第746の凹部32br、第747の凹部32bs、第748の凹部32bt、第749の凹部32bu、第750の凹部32bv、第751の凹部32bw、第752の凹部32bx、第753の凹部32by、第754の凹部32bz、第755の凹部32ca、第756の凹部32cb、第757の凹部32cc、第758の凹部32cd、第759の凹部32ce、第760の凹部32cf、第761の凹部32cg、第762の凹部32ch、第763の凹部32ci、第764の凹部32cj、第765の凹部32ck、第766の凹部32cl、第767の凹部32cm、第768の凹部32cn、第769の凹部32co、第770の凹部32cp、第771の凹部32cq、第772の凹部32cr、第773の凹部32cs、第774の凹部32ct、第775の凹部32cu、第776の凹部32cv、第777の凹部32cw、第778の凹部32cx、第779の凹部32cy、第780の凹部32cz、第781の凹部32da、第782の凹部32db、第783の凹部32dc、第784の凹部32dd、第785の凹部32de、第786の凹部32df、第787の凹部32dg、第788の凹部32dh、第789の凹部32di、第790の凹部32dj、第791の凹部32dk、第792の凹部32dl、第793の凹部32dm、第794の凹部32dn、第795の凹部32do、第796の凹部32dp、第797の凹部32dq、第798の凹部32dr、第799の凹部32ds、第800の凹部32dt、第801の凹部32du、第802の凹部32dv、第803の凹部32dw、第804の凹部32dx、第805の凹部32dy、第806の凹部32dz、第807の凹部32ea、第808の凹部32eb、第809の凹部32ec、第810の凹部32ed、第811の凹部32ee、第812の凹部32ef、第813の凹部32eg、第814の凹部32eh、第815の凹部32ei、第816の凹部32ej、第817の凹部32ek、第818の凹部32el、第819の凹部32em、第820の凹部32en、第821の凹部32eo、第822の凹部32ep、第823の凹部32eq、第824の凹部32er、第825の凹部32es、第826の凹部32et、第827の凹部32eu、第828の凹部32ev、第829の凹部32ew、第830の凹部32ex、第831の凹部32ey、第832の凹部32ez、第833の凹部32fa、第834の凹部32fb、第835の凹部32fc、第836の凹部32fd、第837の凹部32fe、第838の凹部32ff、第839の凹部32fg、第840の凹部32fh、第841の凹部32fi、第842の凹部32fj、第843の凹部32fk、第844の凹部32fl、第845の凹部32fm、第846の凹部32fn、第847の凹部32fo、第848の凹部32fp、第849の凹部32fq、第850の凹部32fr、第851の凹部32fs、第852の凹部32ft、第853の凹部32fu、第854の凹部32fv、第855の凹部32fw、第856の凹部32fx、第857の凹部32fy、第858の凹部32fz、第859の凹部32ga、第860の凹部32gb、第861の凹部32gc、第862の凹部32gd、第863の凹部32ge、第864の凹部32gf、第865の凹部32gg、第866の凹部32gh、第867の凹部32gi、第868の凹部32gj、第869の凹部32gk、第870の凹部32gl、第871の凹部32gm、第872の凹部32gn、第873の凹部32go、第874の凹部32gp、第875の凹部32gq、第876の凹部32gr、第877の凹部32gs、第878の凹部32gt、第879の凹部32gu、第880の凹部32gv、第881の凹部32gw、第882の凹部32gx、第883の凹部32gy、第884の凹部32gz、第885の凹部32ha、第886の凹部32hb、第887の凹部32hc、第888の凹部32hd、第889の凹部32he、第890の凹部32hf、第891の凹部32hg、第892の凹部32hi、第893の凹部32hj、第894の凹部32hk、第895の凹部32hl、第896の凹部32hm、第897の凹部32hn、第898の凹部32ho、第899の凹部32hp、第900の凹部32hq、第901の凹部32hr、第902の凹部32hs、第903の凹部32ht、第904の凹部32hu、第905の凹部32hv、第906の凹部32hw、第907の凹部32hx、第908の凹部32hy、第909の凹部32hz、第910の凹部32ia、第911の凹部32ib、第912の凹部32ic、第913の凹部32id、第914の凹部32ie、第915の凹部32if、第916の凹部32ig、第917の凹部32ih、第918の凹部32ii、第919の凹部32ij、第920の凹部32ik、第921の凹部32il、第922の凹部32im、第923の凹部32in、第924の凹部32io、第925の凹部32ip、第926の凹部32iq、第927の凹部32ir、第928の凹部32is、第929の凹部32it、第930の凹部32iu、第931の凹部32iv、第932の凹部32iw、第933の凹部32ix、第934の凹部32iy、第935の凹部32iz、第936の凹部32ja、第937の凹部32jb、第938の凹部32jc、第939の凹部32jd、第940の凹部32je、第941の凹部32jf、第942の凹部32jg、第943の凹部32jh、第944の凹部32ji、第945の凹部32jj、第946の凹部32jk、第947の凹部32jl、第948の凹部32jm、第949の凹部

周辺領域（顔縁部）37に形成された第2の凹部32bとから構成される。後述するように、第1の凹部32aは表示のために用いられ、着色部が形成される予定の部分であり、一方、第2の凹部は表示のためには用いられず、予備吐出が行われる予定の部分である。尚、インクが付与される画素領域（第1の凹部）の底面は親水性を有することが好ましく、本実施形態では第1の凹部の底面はガラス基板であるため親水性を有している。また、以下では、ブラックマトリクスのことをBMと称することもある。

【0052】本実施形態における仕切り部2a（隔壁）は、インク14を受けるための凹部を形成し、且つ隣接する凹部32間で異なる色のインクの混色を防止するために設けられる部材である。このような仕切り部は2aとしては、例えば感光性樹脂をパターンニングして形成することができるが、該仕切り部2aをブラックマトリクスやブラックストライプで兼用することもでき、その場合には黒色の樹脂組成物をパターンニングすれば良い。また、仕切り部12は光透過性基板1上に直接形成しても良いが、必要に応じて他の機能を有する層を形成した基板、例えばTFTアレイを作製したアクティブマトリクス基板上に形成しても良い。いずれの場合にも、硬化性インクの拡散性を高めるために、基板上表面に何らかの表面処理を施しても良い。

【0053】図5(a)のような複数の凹部32を有する基板1を用意した後、インクジェットヘッド55からインク14を吐出するインク吐出動作を開始する（図5(b)）。

【0054】本実施形態において適用可能なインク14は、少なくとも色材成分、エネルギー付与により硬化する硬化成分を含有するものである。ここでエネルギーの付与とは、例えば、光照射を行うこと、熱処理を行うこと、或いは光照射及び熱処理の双方を行うこと等である。本発明において適用可能なインク14は、光照射又は熱処理、或いはこれらの併用によって硬化するので、硬化性インクということもできる。硬化性インクとしては、液状インク、ソリッドインク共に使用可能である。また、硬化成分としては、市販の樹脂や硬化剤を用いることができ、具体的には、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、メラミン樹脂等が好適に用いられる。

【0055】上記色材としては、染料、顔料、いずれも適用可能である。染料としては、直接染料、酸性染料、反応性染料、分散染料、油性染料等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらの染料、顔料はインク中で0.1～20重量%の範囲で使用されるのが好ましい。エネルギー付与により硬化する化合物（硬化成分）としては、例えば、熱硬化型の化合物として、公知の樹脂と架橋剤との組み合わせが使用できる。具体的には、メラミン樹脂、水酸基或いはカルボキシル基含有ポリマーとメラミン、水酸基或いはカルボキシル基含有

有ポリマーと多官能エポキシ化合物、水酸基或いはカルボキシル基含有ポリマーと繊維素反応型化合物、エポキシ樹脂とレゾール型樹脂、エポキシ樹脂とアミン類、エポキシ樹脂とカルボン酸又は酸無水物、エポキシ化合物などが挙げられる。また光硬化型の化合物としては、公知の光硬化型材料、例えば市販のネガ型レジストが好適に用いられる。上記した化合物は熱或いは光だけでなくこれらを併用して硬化させても良い。

【0056】本発明に用いるインクとしては、種々の溶媒を用いることができる。特にインクジェット方式に用いる場合の吐出性の面から、水及び水溶性有機溶剤の混合溶媒が好ましく用いられる。水としては、イオン交換水（脱イオン水）を用いるのが好ましい。本発明において併用し得る任意の溶剤成分としては、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、sec-ブチルアルコール、tert-ブチルアルコール等の炭素数1～4のアルキルアルコール類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン、ジアセトンアルコール類のケトン又はケトアルコール類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2,6-ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール等のアルキレン基が2～6個の炭素原子を含むアルキレングリコール類；グリセリン；エチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル、ジエチレングリコールメチル（又はエチル）エーテル、トリエチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類；N-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリシノン、さらにベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；ヘキサン、オクタン、ヘプタン等の脂肪族炭化水素類；プロピレンカーボネート等が挙げられる。上記有機溶剤の中でもジエチレングリコール等の多価アルコール、トリエチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテルが好ましい。また、上記の熱或いは光硬化型化合物を安定に溶解或いは分散させるためにはエチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル、ジエチレングリコールメチル（又はエチル）エーテル、トリエチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類；N-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリドンが好ましく用いられる。さらに、インクの吐出の安定性を得るためには、エチルアルコール、或いは、イソプロピルアルコール、又は多価アルコールの低級アルキルエーテル類を添加することが効果的である。これはこれら

溶剤を添加することによって、熱エネルギー方式によるインクジェットヘッドにおける薄膜抵抗体上でインクの発泡をより安定に行なうことができるからと推測される。本発明に用いるインクは、上記成分の他に必要に応じて所望の特性を持たせるために、界面活性剤、消泡剤、防腐剤等を添加することができ、さらに、市販の水溶性染料などを添加することもできる。例えば、界面活性剤としては、インクの保存安定性に悪影響を及ぼさないものであれば好適に用いることができ、脂肪酸塩類、高級アルコール硫酸エステル塩類、液体脂肪油硫酸エステル塩類、アルキルアリルスルホン酸塩類等の陰イオン界面活性剤、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルエステル類、ポリオキシエチレンソルビタンアルキルエステル類、アセチレンアルコール、アセチレングリコール等の非イオン性界面活性剤があり、これらの1種又は2種以上を適宜選択して使用できる。また、インクの保存安定性を保つために、pH調整が必要である場合に用いられるpH調整剤としては、例えば、アンモニア、或いはジエタノールアミン、トリエタノールアミン等の各種有機アミン、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属の水酸化物等の無機アルカリ剤、有機酸や無機酸が挙げられる。また、上記した光或いは熱硬化型化合物のうち、水或いは水溶性有機溶剤に溶解しないものでも安定に吐出可能なものであれば、水や水溶性有機溶剤以外の溶媒を用いても構わない。また、特に光により重合するタイプの硬化性化合物を用いる場合には、色材をモノマーに溶解した無溶剤タイプとすることもできる。

【0057】その後、インクジェットヘッド55を用いてR(赤)・G(緑)・B(青)の各色インクを凹部32内に吐出していく。その際、第2の凹部32bに対しインクを予備吐出してから、第1の凹部32aに対しインクを吐出し第1の凹部内に着色部を形成する(図5(c))。尚、インクジェットヘッドから吐出されるインクはガラス基板に付着する時点で滴状になっていてもよいが、滴状ではなく連続してつながった状態(柱状の形態)で付着することが好ましい。このようにインクがノズル側で分離する前にインクを基板に付着させる、つまり吐出インクを柱状で付着させることにより、着弾精度の向上や混色の低減を図ることができるため好ましい。

【0058】その後、必要に応じて乾燥処理を行い、光照射又は熱処理、或いはこれらの併用によってインクを硬化し、着色部(画素部)3を形成する(図5(d))。この図5(d)では、着色部3の高さ(膜厚)が仕切り部2aの高さよりも低くなっているが、これには限定されず、着色部9の高さ(膜厚)と仕切り部2aの高さとが略同じになるようにしてもよい。尚、着色部表面の平坦化の観点から、着色部3の膜厚(着色部3の底面172から表面174までの長さ)を仕切り部

2aの高さ(仕切り部2aの底面178から頂部までの長さ)の20~80%とすることが好ましい。また、着色部の表面をより平坦化させるためには、40~60%とすることが好ましい。

【0059】その後、必要に応じて保護膜(保護部)8を形成する(図5(e))。尚、保護層8としては、光照射又は光照射と熱処理による硬化する樹脂組成物が好ましく用いられ、カラーフィルタとしての透明性を有し、その後のプロセス、例えばITO膜形成プロセス、配向膜形成プロセス等に耐え得るものであれば使用可能である。また、本発明においては、保護膜8はなくても構わない。

【0060】図6および図7は、本発明に係わるカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置30の基本構成を示す断面図である。11は偏光板、1はガラスなどの基板、2aは隔壁、3は着色部、8は保護層、16は共通電極、17は配向膜、18は液晶化合物、19は配向膜、20は画素電極、22は偏光板、23はバックライト光である。54は上記のカラーフィルタ、24は対向基板である。

【0061】本発明におけるカラー液晶表示装置(カラー液晶ディスプレイ)は、本発明に係るカラーフィルタ基板1と対向基板21を合わせこみ、液晶化合物18を封入することにより形成される。液晶表示装置の一方の基板21の内側に、TFT(Thin Film Transistor)(不図示)と透明な画素電極20がマトリクス状に形成される。また、もう一方の基板1の内側には、画素電極に対向する位置にRGBの色材が配列するようカラーフィルタ54が設置され、その上に透明な対向電極(共通電極)16が一面に形成される。ブラックマトリクス2は、通常カラーフィルター基板1側に形成されるが(図6参照)、BM(ブラックマトリクス)オンアレイタイプの液晶パネルにおいては対向するTFT基板側に形成される(図7参照)。さらに、両基板の面内には配向膜19が形成されており、これをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることができる。また、それぞれのガラス基板の外側には偏光板11、22が接着されており、液晶化合物18は、これらのガラス基板の間隙(2~5μm程度)に充填される。また、バックライトとしては蛍光灯(不図示)と散乱板(不図示)の組み合わせが一般的に用いられており、液晶化合物をバックライト光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。尚、液晶化合物は、カラーフィルタに照射される光量を可変する機能を有しているため、光量可変手段ともいえる。

【0062】図8は上記の液晶表示装置をワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置としての機能を有する情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【0063】図中、1801は装置全体の制御を行う制

御部（画像信号供給手段）で、マイクロプロセッサ等の CPU や各種 I/O ポートを備え、各部に制御信号やデータ信号等を出したり、各部よりの制御信号やデータ信号を入力して制御を行っている。1802 はディスプレイ部で、この表示画面には各種メニューや文書情報及びイメージリーダ 1807 で読み取ったイメージデータ等が表示される。1803 はディスプレイ部 1802 上に設けられた透明な感圧式のタッチパネルで、指等によりその表面を押圧することにより、ディスプレイ部 1802 上での項目入力や座標位置入力等を行うことができる。

【0064】1804 は FM (Frequency Modulation) 音源部で、音楽エディタ等で作成された音楽情報をメモリ部 1810 や外部記憶装置 1812 にデジタルデータとして記憶しておき、それらメモリ等から読み出して FM 変調を行うものである。FM 音源部 1804 からの電気信号はスピーカ部 1805 により可聴音に変換される。プリンタ部 1806 はワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置の出力端末として用いられる。

【0065】1807 は原稿データを光電的に読取って入力するイメージリーダ部で、原稿の搬送経路中に設けられており、ファクシミリ原稿や複写原稿の他各種原稿の読取りを行う。

【0066】1808 はイメージリーダ部 1807 で読取った原稿データのファクシミリ送信や、送られてきたファクシミリ信号を受信して復号するファクシミリ (FAX) の送受信部であり、外部とのインタフェース機能を有する。1809 は通常の電話機能や留守番電話機能等の各種電話機能を有する電話部である。

【0067】1810 はシステムプログラムやマネージャプログラム及びその他のアプリケーションプログラム等や文字フォント及び辞書等を記憶する ROM や、外部記憶装置 1812 からロードされたアプリケーションプログラムや文書情報、さらにはビデオ RAM 等を含むメモリ部である。

【0068】1811 は文書情報や各種コマンド等を入力するキーボード部である。

【0069】1812 はフロッピー（登録商標）ディスクやハードディスク等を記憶媒体とする外部記憶装置で、この外部記憶装置 1812 には文書情報や音楽あるいは音声情報、ユーザのアプリケーションプログラム等が格納される。

【0070】図 9 は図 8 に示す情報処理装置の模式的概観図である。

【0071】図中、1901 は上記の液晶表示装置を利用したフラットパネルディスプレイで、各種メニューや図形情報及び文書情報等を表示する。このディスプレイ 1901 上ではタッチパネル 1803 の表面は指等で押圧することにより座標入力や項目指定入力を行うことが

できる。1902 は装置が電話機として機能するとき使用されているハンドセットである。キーボード 1903 は本体と着脱可能にコードを介して接続されており、各種文書機能や各種データ入力を行うことができる。また、このキーボード 1903 には各種機能キー 1904 等が設けられている。1905 は外部記憶装置 1812 へのフロッピーディスクの挿入口である。

【0072】1906 はイメージリーダ部 1807 で読取られる原稿を載置する用紙載置部で、読取られた原稿は装置後部より排出される。またファクシミリ受信等においては、インクジェットプリンタ 1907 よりプリントされる。

【0073】上記情報処理装置をパーソナルコンピュータやワードプロセッサとして機能する場合、キーボード部 1811 から入力された各種情報が制御部 1801 により所定のプログラムに従って処理され、プリンタ部 1806 に画像として出力される。

【0074】ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、通信回線を介して FAX 送受信部 1808 から入力したファクシミリ情報が制御部 1801 により所定のプログラムに従って受信処理され、プリンタ部 1806 に受信画像として出力される。

【0075】また、複写装置として機能する場合、イメージリーダ部 1807 によって原稿を読取り、読取られた原稿データが制御部 1801 を介してプリンタ部 1806 に複写画像として出力される。なお、ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、イメージリーダ部 1807 によって読取られた原稿データは、制御部 1801 により所定のプログラムに従って送信処理された後、FAX 送受信部 1808 を介して通信回線に送信される。

【0076】なお、上述した情報処理装置は図 10 に示すようにインクジェットプリンタを本体に内蔵した一体型としてもよく、この場合は、よりポータブル性を高めることが可能となる。同図において、図 9 と同一機能を有する部分には、対応する符号を付す。このように表示装置を備えた装置は、①まず、本発明に係るカラーフィルタを用意し、②次に、用意したカラーフィルタと対向基板との間に液晶化合物を充填して表示装置を製造し、③最後に、その表示装置に、画像信号供給手段を接続することにより、製造されるものである。

【0077】次に、本実施形態の特徴的部分である、基板に対する予備吐出動作および予備吐出用の窪み（第 2 の凹部）について説明する。本実施形態では、表示領域の周辺の領域にある遮光部（額縁部）に窪み（凹部）を設け、その凹部に予備吐出を行うことを特徴としている。また、この凹部の底面が遮光性を有することも特徴である。これに関して、図 11～図 15 を参照しながら詳述する。尚、予備吐出が行われた部分は非表示部となる。

【0078】図11は、仕切り部2a（例えばBM）により囲まれる複数の凹部32を有する基板1を示す図であり、着色する前の状態を示している。尚、図11

(a)は基板を上から見た上面図であり、図11(b)は図11(a)のA-Aの線で切断した断面図である。図12は、図11の基板に対してインクを吐出する様子を示しており、着色途中の状態を示している。尚、図12

(a)は基板を上から見た上面図であり、図12(b)は図12(a)のA-Aの線で切断した断面図である。図13は、着色後の状態を示しており、カラーフィルタが完成した様子を示している。尚、図11(a)および図12(a)では、第2の凹部32の底部を2cで示しており、この底部2cは仕切り部2aにより形成されている。このように2a、2cは共に同じ部材を示すのであるが、ここでは分かりやすくするために、同じ部材（仕切り部）に対して異なる符号（2a・2c）を付した。

【0079】図11において、1はガラス基板、2aは凹部32を形成するための仕切り部（隔壁）である。32は仕切り部2aにより囲まれる凹部であり、第1の凹部32aと第2の凹部32bとから構成される。第1の凹部32aは表示のために用いられ、表示部（着色部）を形成するための部分であり、第2の凹部32bは表示には用いられず、非表示部を形成するための部分である。第1の凹部32aは色を表す領域として機能し、該第1の凹部の各々にはRGBの各着色部が形成される。第2の凹部32bは予備吐出領域として機能する。この第2の凹部の底部には、遮光部として機能できる程度の厚みを有する仕切り部（BM）が形成されている。従って、第2の凹部の深さは第1の凹部の深さよりも浅くなる。尚、このような第2の凹部形成方法については後述する。35は表示に用いられる複数の表示部を有する表示領域である。37は表示領域35の周辺の領域である周辺領域（額縁部）であり、この周辺領域には遮光部が形成されている。尚、この周辺領域37に形成される第2の凹部は、表示には用いられない非表示部となる部分である。

【0080】通常インクジェットヘッドは、インクを連続して吐出している状態では各ノズルからのインクの吐出量が安定している。ところが、一旦インクの吐出を休止させると、ノズル内でインクが乾燥し増粘する等の影響で吐出を再開させたときのインクの吐出量が安定しなかったり、吐出方向が乱れたりする場合がある。具体的には、インクの吐出を数分間休止するとその後吐出を再開したときの初めの数発から十数発はインクの吐出が安定せず、インクの種類によっては、数十秒停止させただけでもインクの吐出が安定しなくなる場合もある。また、第1の凹部32aの着色の際にインク吐出状態が安定していないと、第1の凹部で混色が生じ、不良品のカラーフィルタとなってしまう。

【0081】そこで本実施形態では、図12(a)と図1

2(b)で示すように、第1凹部32a内にインクを吐出する前に、表示領域35の周辺の遮光部に形成された第2の凹部に向けてインクを吐出するようにしている。

尚、第2の凹部に対するインク吐出動作は着色部を形成するためでなく、単にインクの吐出状態を安定化させるために行う予備的な吐出動作であるので、ここでは予備吐出と称することとする。このように第2の凹部に対して予備吐出を行うことで、ノズル内のインクがリフレッシュされるため、第1の凹部32aに対してインクを吐出する際の吐出状態を安定化させることができる。尚、この第2の凹部は表示に用いられず非表示部39となる部分であるため、複数色のインクを予備吐出させて第2の凹部内で混合させても問題は生じない。また、第2の凹部に対する上記予備吐出動作は、インクの吐出状態が安定化するまで実行することが好ましい。また、予備吐出動作の回数や予備吐出動作を実行する時間の長さは、使用するインクの種類や吐出口径、吐出方式等に応じて適宜決定すればよい。例えば、粘性の高いインクを使用する場合や吐出状態が直ぐに悪化するような系にてインク吐出を行う場合は、予備吐出動作の回数を多くしたり、予備吐出動作を実行する時間の長さを長くすればよく、反対に、粘性が低いインクを使用する場合や吐出状態があまり悪化しないような系にてインク吐出を行う場合は、予備吐出動作の回数を少なくしたり、予備吐出動作を実行する時間の長さを短くすればよい。

【0082】本実施形態において上記予備吐出領域の大きさは、インクジェットの吐出開始時に発生する吐出不安定さを解消できる大きさに設計することが好ましい。そのためには、吐出量が安定するまでの全吐出総量を受容できる大きさであることが好ましい。また、吐出方向の乱れによるインクの着弾位置のズレ量を受容できる大きさであることが好ましい。しかし、これらは、使用するインクジェットヘッドの性能、インクジェットヘッドと基板との距離、吐出していない休止時間、クリーンルームの温湿度環境、使用するインクの特性等の多くの条件により左右されるため、それぞれの使用条件・製造条件等により実験的に大きさを決定することが好ましい。尚、カラーフィルタは年々その表示領域を広げるために額縁部分を狭めようとする傾向にあり、このことを考慮すれば予備吐出領域も可能な限り小さくする形成することが好ましい。

【0083】上記第2の凹部（予備吐出領域）32b内に複数色のインクが予備吐出されることにより形成された非表示部39は、RGBの色を表示するための部分ではなく、情報を表示するための部分でもない。また、この非表示部39はカラーフィルタの額縁に相当する部分であり、特に本実施形態の場合、第2の凹部の底部にBMが設けられているため、液晶表示装置の表示パネル（画面）上では見えない部分となる。従って、非表示部39はどんな色を呈していても構わない。また、非表示

部はユーザーから見えない部分であるため、RGBのインクを故意に混合させてわざわざ黒色の非表示部を形成する必要はない。

【0084】また、本実施形態においては、第2の凹部の底部2cの光学濃度が遮光部として必要とされる程度の光学濃度を有するようにしている。仮に、この底部の光学濃度が低いとこの部分からバックライトが回り込んでしまうことがあり、その場合ユーザーの視認性の観点から好ましくない。つまり、この第2の凹部の底部は、十分な遮光性機能を有することが好ましいのである。

【0085】また、本実施形態では、予備吐出領域が凹状に形成されていることが特徴である。仮に、上述した特開平10-186123公報のように表示領域の周辺の遮光部上にインクを予備吐出すると、予備吐出されたインク151が遮光部上を自由に移動してしまい混色を発生させる場合がある(図14)。尚、図14ではR色の予備吐出インク151が、G色の着色部及びB色の着色部に入り込んでしまい、混色が発生してしまっている。一方、本実施形態では上記図12のように、予備吐出されたインクは凹部内に充填されるので、予備吐出されたインクが遮光部上を自由に移動することがない。

【0086】また、表示領域の周辺の遮光部上に予備吐出を行うと、平滑性の点において不十分となってしまう。これを図15を参照しながら、以下で説明する。尚、図15は、カラーフィルタ54と対向基板24との間に液晶化合物18を充填することにより形成された液晶表示装置の断面図であり、周辺の遮光部上には予備吐出されたインクが付着している。また、遮光部上及び着色部上には、表面を平坦化し且つ着色部を保護するための保護層が形成されている。

【0087】図15のように周辺の遮光部上に予備吐出インク151が付着すると、着色部3の表面やBMの頂部164に比べ予備吐出されたインク部分が盛り上がってしまう。このような状態で保護層を形成すると、予備吐出インク151上の保護層が他の部分に比べ盛り上がってしまう、保護層の表面が平坦化しにくい。(図15のように、平坦性の悪い部分160が発生する)。保護層の表面が平坦化していないと、カラーフィルタと対向基板とを平行に保持することが困難となってしまう。このようにカラーフィルタの保護層の表面は平滑性を有していることが好ましいのであるが、上述したように遮光部上に予備吐出インクが付着していると、表面の平滑性の点で不十分となってしまう。

【0088】これに対し、本実施形態では、図12のように周辺領域の遮光部に設けた凹部内にインクを予備吐出するため、着色部3の表面やBMの頂部164に比べ予備吐出されたインク部分が盛り上がることはない。その結果、保護層を形成したとき保護層表面が平坦化しやすく、カラーフィルタと対向基板とを平行に保持しやすくなる。また、凹部に予備吐出するインク量を調整する

ことで、より一層の平坦化を図ることができる。このように凹部内に予備吐出を行うことで、カラーフィルタ表面が平滑性を有するようになる。

【0089】上記のように予備吐出動作を実行した後、第1の凹部内の各々に対してインクを吐出して各着色部の形成を行う。このようにして着色されたカラーフィルタを図13に示す。図13では、RGBの着色部3の列がストライプ状に形成されている。また、第2の凹部内に予備吐出された、RGBの3色のインクにより非表示部が形成されている。尚、着色部は、ユーザーに視覚的に色を認識させるための部分であり、情報の表示を行うための部分でもあるので、表示部ということもできる。

【0090】次に、第1の凹部と第2の凹部とを共に有する基板の製造方法について説明する。本実施形態では、基板上に塗布された仕切り部の材料をパターンニングして第1の凹部および第2の凹部を形成する。以下に、図16(a)~(f)を用いて、フォトリソグラフィ法によりパターンニングして第1の凹部および第2の凹部の双方を形成する場合の形成工程について説明する。

【0091】工程(a)

基板として、板厚0.7mmのコーニング社製の無アルカリ硝子基板(販売名#1737)を用意し、全面にITO透明電極を形成した後、仕切り部の材料を塗布する。ここでは、仕切り部の材料として黒色の感光性樹脂組成物421を用い、これを基板上に塗布した。具体的には、用意したガラス基板を2%水酸化ナトリウム水溶液を用いてアルカリ超音波洗浄し、次いでUVオゾン処理を施し、その後、カーボンブラックを含有したレジスト材をダイコーターで膜厚1μmになるように塗布した。ここで使用可能なレジスト材としては、光線を照射することにより可溶化する性質を有するポジ型の感光性樹脂が好ましい。ポジ型感光性樹脂としては、例えば、ジアゾ化合物の無機塩や有機塩を含む化合物もしくはキノンジアジト類を含む化合物等を適当なポリマーバインダ(例えば、ノボラック樹脂)と混合したもの、あるいはキノンジアジト類を含む化合物を適当なポリマーバインダと結合させたもの(例えばフェノールノボラック樹脂のナフトキノン-1,2-ジアジド-5-スルホン酸エステル)等が挙げられる。

【0092】尚、塗布の方法は、スピンコーター、ダイコーター、ディップコートなどさまざまな方法を使用することができる。また、塗布膜の厚さは、セル特性から要求される厚さであり、1μm程度が好ましい。尚、基板としては、本実施形態のように透明性を有するガラス基板が多く用いられるが、プラスチックフィルムやプラスチックシートを用いることもできる。また、必要に応じて、透明基板とブラックマトリックスの密着性を向上させるため、透明基板とインクの密着性を向上させるための薄膜を形成する。

こともできる。

【0093】尚、上記では仕切り部の材料として、黒色の感光性樹脂組成物を用いているが、黒色の非感光性樹脂組成物を用いてもよい。また、インクジェット法によってインクを付与する場合、仕切り部の撥水性を向上させることが好ましく、このために樹脂の側鎖にメチル基等の後工程で分解され易い基を有する樹脂を用いることが好ましい。このような材料は、通常、仕切り部（隔壁）を兼ねたブラックマトリックスを形成するために加熱処理を必要とする材料である。尚、この加熱処理中に仕切り部を兼ねたブラックマトリックス材料から撥水剤・未反応物（例えば光開始剤やモノマー成分）・基板との密着性を向上させるために添加されるシランカップリング剤・溶媒としての有機溶剤等が蒸発するため、仕切り部を兼ねたブラックマトリックスの間の領域（画素領域、凹部）の撥水性が高まりインクの濡れ性が悪化する。

【0094】上記の黒色の感光性樹脂組成物は、黒色の顔料または染料と感光性材料を含み、その他必要に応じて非感光性の樹脂を含んでいてもよい。また、基板に塗布する際には低沸点有機溶剤と高沸点有機溶剤からなる溶媒に分散されている。黒色の顔料としては、カーボンブラックや黒色有機顔料などを用いることができる。また、感光性材料としては、UVレジスト、DEEP-UVレジストおよび紫外線硬化型樹脂等から、適宜選択して用いることができる。また、UVレジストとしては、ノボラック樹脂-ジアゾナフトキノ系レジスト等のポジ型レジストを挙げることができる。また、DEEP-UVレジストとしては、ポジ型レジストとして、例えばポリメチルメタクリレート、ポリスチレンスルホン、ポリヘキサフルオロブチルメタクリレート、ポリメチルイソプロピルケトンおよび臭素化ポリ１-トリメチルシリルプロピン等の放射線分解型ポリマーレジスト、コール酸 α -ニトロベンジルエステル類等の溶解抑制剤系ポジ型レジスト等を挙げることができる。また、紫外線硬化型樹脂としては、ベンゾフェノンおよびその置換誘導体、ベンゾインおよびその置換誘導体、アセトフェノンおよびその置換誘導体、ベンジル等のオキシム系化合物等の中から選ばれる１種または２種以上の光重合開始剤を２～１０重量％程度含有した、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレートおよびウレタンアクリレート等を挙げることができる。また、仕切り部を兼ねたブラックマトリックスの撥水性を高めるために、仕切り部を兼ねたブラックマトリックス中に撥水剤を添加しておくこともできる。

【0095】工程（b）

塗布された黒色の感光性樹脂層をホットプレート等の加熱装置を用いて仮硬化し、その後、感光性樹脂組成物の感度に合致した波長を有する光を照射する露光装置および所定のパターンを有する露光用マスクを用いて露光す

る。ここでは、DEEP-UV露光装置を使用し、第１の凹部を形成するための所定のパターンマスクを用い、 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で露光した。また、仮硬化は、 80°C 、 180 秒の条件で行った。

【0096】この工程（b）は、第１の凹部を形成するために行う露光工程であり、第１の凹部を形成するのに必要な露光量で露光する。尚、第１の凹部の形成のために必要な露光量は、 $100\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、好ましくは $200\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 400\text{mJ}/\text{cm}^2$ である。

【0097】工程（c）

工程（b）による露光後、額縁部の一部を露光して第２の凹部を形成するために、（c）のように所定のパターンを有する露光用マスクを配置し、その後、工程（b）において照射した条件よりも透過率の低い光量となる条件（ $50\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光量）で露光（ダミー露光）を行う。つまり、第２の凹部を形成するときは、第１の凹部を形成するときの露光量よりも少ない露光量で露光するのである。このように少ない露光量で露光することにより、底部に感光性樹脂層が残っている形態の凹部を形成でき、これが第２の凹部となる。このように第２の凹部の底部は黒色の感光性樹脂層（BM）であるため、第２の凹部は遮光性を有することができる。

【0098】この工程（c）は、第２の凹部を形成するために行う露光工程であり、第２の凹部を形成するときの露光量は第１の凹部を形成するときの露光量よりも少なくする。尚、第２の凹部の形成のために必要な露光量は、 $10\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、好ましくは $30\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 70\text{mJ}/\text{cm}^2$ である。

【0099】工程（d）

工程（b）および工程（c）の露光後、現像液に浸漬し露光した部分の樹脂層を除去する現像工程を行う。これにより未露光部分が、仕切り部を兼ねたブラックマトリックスパターンとして残る。つまり、（d）に示されるように底部が光透過性を有する第１の凹部（画素領域）と底部が遮光性を有する第２の凹部（予備吐出領域）とが形成されるのである。その後、現像液を洗い流すためにリンスを行う。ここでは、スピン現像機を用いて無機アルカリ水溶液の現像液により現像し、さらに純水でリンス処理し、現像液を完全に除去した。

【0100】工程（e）

仕切り部を兼ねたブラックマトリックスを本硬化させるために加熱乾燥処理（ポストバーク）を行い、ブラックマトリックスパターンを形成する。ここで本硬化とは、ブラックマトリックス中の溶剤成分をほとんど蒸発させ、基板表面に強固にブラックマトリックスを密着させる処理をいう。尚、本硬化は、 220°C 、 1 時間の条件で行った。

【0101】工程（f）

その後、更に、ブラックマトリックスで囲まれる領域（画

素領域、凹部)の表面(ガラス面)を改質するための表面改質処理を行う。尚、この表面改質処理を行うことは必須ではないが行う方が好ましい。また、この表面改質処理は、インク付与の直前に行うのが好ましい。

【0102】また、上記では、黒色の顔料または染料と感光性材料を含む感光性樹脂組成物を例にあげて説明したが、黒色の顔料または染料と非感光性の樹脂を含む非感光性樹脂組成物を用いることもできる。この黒色の非感光性樹脂組成物は、基板に塗布する際には適当な溶媒に分散されている。使用可能な非感光性樹脂としては、
10 例えばポリイミド、アクリル酸モノマー、ウレタンアクリレート等を挙げることができる。この場合、仕切り部を兼ねたブラックマトリックスパターンの形成工程は、上記の感光性樹脂組成物を用いる場合と同様に、基板上に黒色の非感光性樹脂組成物の1 μ m程度の塗膜を形成した後、フォトリソをマスクとして用いて、ブラックマトリックス材料をエッチングして、パターンを形成することができる。また、フォトリソを用いてリフトオフによってパターン形成しても良い。

【0103】以上のような工程(a)～工程(f)を行
うことにより、表示領域に形成され、底部が光透過性を有する第1の凹部と、額縁部に形成され、底部が遮光性を有する第2の凹部とを共に有する基板の製造が終了する。また、上記のように、第1の凹部を形成するときの露光量と第2の凹部を形成するときの露光量とを異ならせることにより、深さの異なる第1の凹部と第2の凹部を形成することが可能となる。本実施形態では、第2の凹部を形成するときの露光量を第1の凹部を形成するときの露光よりも少なくすることで、第1の凹部の深さよりも深さの浅い第2の凹部を形成している。ここで、第
30 1の凹部の深さとは、複数の凹部を囲む仕切り部(BM)の頂部により形成される面から第1の凹部の底面までの距離のことであり、また、第2の凹部の深さとは、複数の凹部を囲む仕切り部(BM)の頂部により形成される面から第2の凹部の底面までの距離のことである。

【0104】次に、基板とインクジェットヘッドとを相対的に移動させながら仕切り部を備えた基板に向けてインクを吐出し着色を行っていく様子を、図17～図19を用いて説明する。尚、図17は、カラーフィルタの着色工程を示すフローチャートであり、図18、図19は
40 予備吐出領域(第2の凹部)32bと表示領域領域35の位置関係を示した図である。また、本実施形態では、基板を載せたステージとインクジェットヘッドとを相対的に一回または複数回走査させながら、第1の凹部内にインクを吐出して各着色部を形成する。その際、表示領域の第1の凹部のうち端部に位置する凹部に対する着色を開始する前に、第2の凹部(予備吐出領域)に対してインクを適宜吐出させている。

【0105】まず、図17のステップS1において、カラーフィルタ製造装置90のXY θ ステージ52上にカ
50

ラーフィルタ基板53をセットし、位置決めを行う。本実施形態では、図18・図19に示すようなカラーフィルタ基板を用いる。すなわち、1枚のカラーフィルタ基板から多数枚のカラーフィルタを取ることが可能な基板である。この図18・図19では、基板の大きさが360mm \times 460mmの場合を示しており、10インチサイズのカラーフィルタであれば、その中に4枚のカラーフィルタ54a、54b、54c、54dを形成することが可能である。尚、本実施形態では、予備吐出領域(第2の凹部)32bと、カラーフィルタとして機能することになる第1の凹部(表示部)を含む表示領域35とを共に有する基板を用いることとする。

【0106】次に、ステップS2において、カラーフィルタ基板53とインクジェットヘッド120とを相対的に移動させて、基板53の予備吐出領域32b(32bー(A))の真上にインクジェットヘッド55を位置させる。この相対移動はXY θ ステージ52を移動させることにより実行しても良いし、インクジェットヘッドを移動させることにより実行しても良い。

【0107】次に、ステップS3において、インクジェットヘッド55から予備吐出領域32b(32bー(A))に対してインクを吐出する(予備吐出工程)。また、カラーフィルタとして機能する表示部と、この表示部を有する表示領域の外側にある予備吐出領域との位置関係は、図18のように表示領域35の片側にだけ形成されていてもよいし、図19のように表示領域35の両側に形成されていてもよい。いずれにせよ、本実施形態では第1の凹部を着色する直前に、カラーフィルタ基板上であってカラーフィルタとして機能しない領域(予備吐出領域32b)に対して予備吐出を行っている。これは、予備吐出を行ってから第1の凹部を着色するまでの時間を短くするためである。予備吐出を行ってから第1の凹部を着色するまでの時間を短くすることで、インクの吐出を休止して吐出を再開するまでの時間が長くなることに起因して生じるインク吐出の不安定性を低減することができるとともに、第1の凹部の着色の際には常にインクの吐出状態を安定化させることができる。

【0108】ステップS3にて予備吐出動作を行った後、ステップS4において、カラーフィルタ基板53とインクジェットヘッド55とを相対的に移動させながら、インクジェットヘッドから基板に対してインクを吐出して複数の第1の凹部を着色する。このステップS4では、基板とヘッドとの相対移動を1回行う。すなわち、図18における32bー(A)の位置からY2の位置まで基板をヘッドに対して相対走査させるのである。その後、ステップS5へ進む。ステップS5において、予め設定された所定の回数だけ、ヘッドと基板とを相対移動させたかどうかを判定する。所定回数移動させたと判定されれば、ステップS6へ進み、そのカラーフィルタ基板の着色は終了する。一方、ステップS5において

所定回数移動させていなければ、ステップS2へ戻り、ステップS2以降の工程を繰り返す。すなわち、今度はヘッドがY2に位置しているので、Y1の方向に向けてヘッドと基板とを相対走査させて、ヘッドが予備吐出領域32b(32b-(B))の真上にくるようにし、予備吐出領域32b(32b-(B))に対して予備吐出を行い、その後、第1の凹部を着色していくのである。上記から分かるように、1回目・3回目…等の奇数回目の相対走査では、32b-(A)もしくは32b-

(C)の予備吐出領域に対して予備吐出を実行するのに10 対し、2回目・4目…等の偶数回目の相対走査では、32b-(B)もしくは32b-(D)の予備吐出領域に対して予備吐出を実行する。このように1回走査する度に予備吐出を行っているので、走査と走査の間の休止によって生じる吐出安定性の低下を招くことがない。また、奇数回目の相対走査では基板に対してヘッドをY1からY2の方向へ移動するのに対し、偶数回目の相対走査では基板に対してヘッドをY2からY1の方向へ移動する。

【0109】尚、上記ステップS3における予備吐出を20 実行するタイミングや位置は、上述したタイミングや位置に限られるものでない。上記ステップS3では、図18に示すような位置に対して予備吐出動作を行うと説明したが、本実施形態では図19に示すような位置に対して予備吐出を行ってもよい。すなわち、図19に示すように表示領域35の両側に予備吐出を行ってもよい。この場合、1回の走査中では、下記①～⑥の工程が順次に行われる。①予備吐出領域32b-(A)に予備吐出を行う工程、②カラーフィルタ54aにおける第1の凹部にインク吐出を行う工程、③予備吐出領域32b-30 (E)に予備吐出を行う工程、④予備吐出領域32b-(F)に予備吐出を行う工程、⑤カラーフィルタ54bにおける第1の凹部にインク吐出を行う工程、⑥予備吐出領域32b-(B)に予備吐出を行う工程。図19のように両側に予備吐出を行うことでインク吐出状態の更なる安定化が図れる。

【0110】このように予備吐出動作を実行することで、インク吐出開始時において吐出量の不安定性や吐出方向の不安定性等が存在したとしても、表示領域内を着色するときには吐出状態が安定化しているため、混色が40 なく且つ均一な色濃度を有するカラーフィルタを製造することができる。

【0111】図20は、第2の凹部(予備吐出領域)32bに吐出される複数のインクの着弾位置の間隔L1と第1の凹部に吐出される複数のインクの着弾位置の間隔L2との関係を示す図である。図20ではL1=L2の関係となっており、予備吐出領域に対してインクを吐出するときも表示領域に対してインクを吐出するときも、同一の吐出間隔(吐出タイミング)にてインクを吐出すればよく、インク吐出制御が簡単である。尚、この吐出50

条件を第1の吐出条件と称することとする。

【0112】これに対し、図21に示すように、第2の凹部(予備吐出領域)32bに吐出される複数のインクの着弾位置の間隔L1と第1の凹部に吐出される複数のインクの着弾位置の間隔L2との関係が $L1 < L2$ となるようなインク吐出条件(第2の吐出条件)にて吐出動作を行うことも考えられる。つまり、 $L1 < L2$ の関係となるようなインク吐出条件にてインクを吐出すれば、予備吐出領域に対して高密度でインクを吐出することができ、予備吐出領域に対して多くの量のインクを吐出することができる。この吐出方法は、例えば、高粘度のインクを吐出する場合であって多くの量のインクを予備吐出する必要がある場合には非常に有効である。また、予備吐出領域における着弾インクの間隔を狭くすればする程、それだけ単位長さあたりの着弾インクの数を増やすことができるため、予備吐出領域を小さくすることができる。つまり、仮に、 $10\mu\text{m}$ 間隔で10発のインクを、 $X\mu\text{m}$ の長さの予備吐出領域に対して打ち込んでいたとする。ここで上記間隔を $5\mu\text{m}$ に変更すると、予備吐出領域の長さは $X/2\mu\text{m}$ でいいことになる。このように予備吐出領域でのインクの着弾位置の間隔を狭めることにより、予備吐出領域を小さくすることができ、ひいては額縁部分の面積も小さくすることができる。上述したように、カラーフィルタの表示領域は年々広がる傾向にあり、そのために額縁部分を狭くすることは非常に有効である。尚、インクの着弾位置の間隔を狭めるためには、インク吐出タイミングの間隔(インク吐出間隔)を短くすることで実現できる。以上のように、予備吐出領域でのインク吐出間隔を短くする、もしくはインクの着弾位置の間隔を狭くすることで、予備吐出領域を小さくすることができる。また、多量のインクを予備吐出しなければならない場合であっても、インク吐出間隔を短くしたり、インクの着弾位置の間隔を狭くすることで対応できる。このように図21に示すような上記吐出条件にてインク吐出を行うことは、額縁部分を狭くすることができ、多量のインクを予備吐出することも可能であるので、非常に有効なインク吐出方法である。

【0113】また、図22のように、第2の凹部(予備吐出領域)32bに対して吐出するときの1回あたりのインク吐出量M1と第1の凹部に対して吐出するときの1回あたりのインク吐出量M2との関係が $M1 > M2$ となるようなインク吐出条件(第3の吐出条件)にて吐出動作を行うことも考えられる。つまり、 $M1 > M2$ の関係となるようなインク吐出条件にてインクを吐出すれば、予備吐出領域に対して多くの量のインクを吐出することができる。この吐出方法は、例えば、インクの粘度が高く、多くの量のインクを予備吐出する必要がある場合には非常に有効である。また、予備吐出領域の光学濃度を遮光部として必要とされる程度の光学濃度(遮光部の光学濃度に近い光学濃度)とするために、予備吐出領域に打

ち込むインクの量を多くする必要がある場合等にも有効である。これに対し、インクの粘度が低く、目詰まりが起りにくい場合には、第2の凹部32bに対して吐出するときのインク吐出量M1と第1の凹部に対して吐出するときのインク吐出量M2との関係が $M1 < M2$ となるようなインク吐出条件にて吐出動作を行うことも考えられる。

【0114】また、第2の凹部32bに対して吐出するインク吐出数N1と第1の凹部に対して吐出するときのインク吐出数N2とを異ならせることも考えられる。例えば、目詰まりが起りやすければ、 $N2 < N1$ となるようなインク吐出条件（第4の吐出条件）にて吐出動作を行えばよい。一方、目詰まりが起りにくければ、 $N1 < N2$ となるようなインク吐出条件にて吐出動作を行えばよい。

【0115】さらに、上記第2の吐出条件、上記第3の吐出条件、上記第4の吐出条件を組み合わせた吐出条件（第5の吐出条件）にてインクを吐出すれば、第2～第4の吐出条件を単独で実行する場合に比べて予備吐出領域を更に小さくすることが可能となる。

【0116】このように予備吐出領域におけるインク着弾位置の間隔・インク吐出数・1回の吐出動作によるインク吐出量等を変化させ、予備吐出領域に充填するインクの量を調整することができ、これにより予備吐出領域の平坦化が図れ、ひいてはカラーフィルタの平坦化にも寄与することが可能となる。例えば、予備吐出領域に充填するインクの量を増加させる場合には、インク着弾位置の間隔を狭めるか、インク吐出量を多くするか、インク吐出数を増加させるか、あるいはこれらを組み合わせるか、を実行すればよく、一方、予備吐出領域に充填するインクの量を減少させる場合には、インク着弾位置の間隔を広くするか、インク吐出量を少なくするか、インク吐出数を減少させるか、あるいはこれらを組み合わせるか、を実行すればよい。

【0117】以上のように、インク着弾位置・インク吐出量・インク吐出数・インク吐出タイミング等のインク吐出条件（インク吐出パターン）を第1の凹部と第2の凹部とで異ならせることで、予備吐出領域の縮小化やカラーフィルタの平坦化等の図ることができる。尚、図20～図22では、着色動作をイメージするために各インクの着弾ドットが残った状態で示されているが、実際には、これら各インクドットは第2の凹部（予備吐出領域）内で混ざり合い（混色し）、全体にわたって黒色となっている。

【0118】図23は、カラーフィルタの着色動作及び予備吐出動作を説明するための図である。図23では、インクジェットヘッド55のノズルピッチとカラーフィルタの画素ピッチとが一致していないため、ヘッド55を傾けて着色を行うようにしている。そして、ここでは4ノズルおきのノズルが常時使用され、他のノズルは使

用されない。つまり、黒丸で示したノズルが着色動作で使用される使用ノズル271であり、白丸で示したノズルが着色動作で使用されない不使用ノズル（予備ノズル）275である。

【0119】このように使用ノズル271と不使用ノズル275とがある場合、使用ノズル271のみで予備吐出動作を行うようにしてもよいし、使用ノズル271と不使用ノズル275の両方で予備吐出動作を行うようにしてもよい。使用ノズル271のみで予備吐出動作を行う場合、インクの使用量が少なくて済むというメリットがある。一方、使用ノズル271と不使用ノズル275の両方で予備吐出動作を行う場合、予備吐出領域に充填されるインクの量が多くなり、それに伴い光学濃度もアップし、より濃度の高い黒色とすることができる。

【0120】また、使用ノズル271に不吐出等の異常が発生した場合には、1ノズルずつ使用するノズルをずらして予備ノズル275で着色を行う場合がある。このような場合でも、上記のように予備ノズル275からもインクを予備吐出させておけば、全てのノズルが即座に本吐出に対応できる状態となっているため、急に使用するノズルを切り替えたとしても正常な着色動作を実行することができる。

【0121】尚、本実施形態では、第2の凹部（予備吐出領域）内が全く区画されていない場合を示したが、第2の凹部内は複数に区画されていてもよい。

【0122】以上のように本実施形態によれば、第1の凹部の着色の直前に第2の凹部に対して予備吐出動作を行っているため、第1の凹部を着色する際にはインク吐出状態が安定しており、表示領域における混色を低減あるいは抑制することができる。また、第2の凹部の底部に遮光性を持たせることにより、第2の凹部内に吐出されたインクをわざわざ混色させてこの部分を黒色にする必要はない。

【0123】〔第2の実施形態〕本実施形態では、図24に示すように、ヘッドと基板の相対走査の方向において、隣り合う画素領域の色が異なる色となるような着色パターンを形成することの特徴としており、その他は上記実施形態1と同じなので説明を省略する。

【0124】図24に示すような場合でも、第1の凹部を着色する前に第2の凹部内に対しインクを予備吐出させる。尚、図24では、予備吐出領域に吐出されたRGBのインクの着弾位置が異なっているが、これには限定されず、同じ位置にRGBのインクを予備吐出するようにしてもよい。図24のような着色パターンを形成する場合において、RGBのインクを同じ位置に予備吐出させるようにすれば、上記第1の実施形態に比べて更に予備吐出領域を縮小化することが可能となる。

【0125】〔第3の実施形態〕本実施形態では、第2の凹部に吐出されたインクを故意に混色させて黒色の表示部を形成することの特徴とする。その他は上記実施

形態 1 または上記第 2 の実施形態と同じなので説明を省略する。

【0126】 上述したように第 2 の凹部の底部は BM であり、この BM の膜厚は所定の厚さに設定されている。しかしながら、製造誤差等のために、第 2 の凹部の底部にある BM の膜厚が設定値よりも薄く形成されてしまう場合もある。このような場合、十分な遮光性が得られないこともある。この部分の遮光性十分でないと、この部分からバックライトが回り込んでしまうことがあり、その場合ユーザーの視認性の観点から好ましくない。そこで、本実施形態では、複数色のインクを第 2 の凹部内にて混合させて、黒色系且つ遮光部として必要とされる程度の光学濃度を有する非表示部を形成している。具体的には、第 2 の凹部内に RGB の 3 色のインクを吐出して、それを混合して黒色としている。ここでは RGB のインクを混合させて、非表示部 39 の光学濃度が他の BM 部の光学濃度と略同じになるようにしている。尚、RGB の 3 色のインクを混合させることには限定されず、RGB のうち任意の 2 つの色を混合させるだけでもよい。2 色のインクの混合でも、カラーフィルタの額縁としての機能を十分に果たす程度の黒色系となるからである。また、上記 RGB のインクとは異なる色のインクを第 2 の凹部内に更に付与することで、非表示部を形成するようにしてもよい。上記異なる色のインクとしては、黒色系のインクや、予備吐出される複数色 (RGB) のインクの減法混色の補色となるインクが好ましく、これらのインクを付与することで、遮光部の可視波長依存性を均一にして、より一層の遮光性能を確保することが可能である。

【0127】 尚、第 2 の凹部内に形成される非表示部の光学濃度を高めるために、RGB のインクを同じ位置もしくは互いに接触する位置に吐出させることが考えられる。こうすることで、RGB のインクが互いに混合し、黒色を呈することとなる。また、インクの吐出位置を考慮しなくとも RGB のインクが互いに混色するように、第 2 の凹部の底部を親水性にすること即ち、第 2 の凹部の形成後に第 2 の凹部の底面の表面エネルギーを増加させる処理を行うことが考えられる。こうすることで、インクの混合が勝手に起こり、黒色を呈することとなる。

【0128】 以上のように本実施形態によれば、第 2 の凹部の底部の遮光性が不十分な場合でも、第 2 の凹部内の非表示部を黒色に形成し光学濃度を高めることで、額縁部分として機能するために必要な遮光性を有することができるようになる。

【0129】 [第 4 の実施形態] 本実施形態は、第 1 の凹部と第 2 の凹部とからなる複数の凹部を有し、且つ複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から第 2 の凹部の底面までの距離が複数の凹部を囲む仕切り部の頂部により形成される面から第 1 の凹部の底面までの距離よりも短く構成される基板を用い、表示装置用の

パネルを製造することを特徴としている。つまり、第 2 の凹部の深さが第 1 の凹部の深さよりも浅く構成されていればよく、第 2 の凹部の底部および仕切り部が十分な遮光性を有する必要はない。本実施形態では、仕切り部の色は、黒色でも透明でも他の色でもよい。また、仕切り部の材料としては、上記第 1 の実施形態で説明した材料 (感光性樹脂組成物や非感光性樹脂組成物) を使用することができる。但し、本実施形態では黒色の顔料または染料を含んでおらず、その点が上記第 1 の実施形態〜第 3 の実施形態と異なる点である。

【0130】 第 1 の実施形態と同様に本実施形態においても、第 1 の凹部を形成するときの露光量と第 2 の凹部を形成するときの露光量とを異ならせており、これによって深さの異なる第 1 の凹部と第 2 の凹部とを形成している。具体的には、第 2 の凹部を形成するときの露光量を第 1 の凹部を形成するときの露光量よりも少なくしており、これにより第 2 の凹部の深さを第 1 の凹部の深さよりも浅くしている。尚、第 2 の凹部の底部は仕切り部であり、第 1 の凹部の底部は基板である。また、第 2 の凹部の底部には仕切り部が設けられており第 1 の凹部よりも浅く構成されているので、付与できる材料の量は第 1 の凹部よりも少ない。

【0131】 このようにして形成された第 1 の凹部と第 2 の凹部とを有する基板を用い、表示に用いられる材料を第 2 の凹部に対して予備的に付与してから、前記材料を第 1 の凹部に対して付与することにより第 1 の凹部内に表示部を形成し、表示装置用のパネルを製造している。

【0132】 以上のように本実施形態によれば、第 1 の凹部に対する材料付与の直前に第 2 の凹部に対して予備的に材料付与を行っているため、第 1 の凹部に材料を付与する際にはノズルからの材料付与状態が安定しており、表示領域における材料の混合を抑制することができる。

【0133】 尚、本実施形態は、ノズルの目詰まりが起こりにくく、第 2 の凹部に予備的に付与する材料の量が少なく済む形態の場合において、特に顕著な効果をもたらす。即ち、表示パネルを平坦化させるためには、第 1 の凹部内に形成される表示部を平坦化させるだけでなく、第 2 の凹部内に形成される非表示部も平坦化させることが好ましい。そして、非表示部を平坦化させる場合、第 2 の凹部内に所定量の材料を付与する必要がある。ここで、仮に、第 2 の凹部を形成するときの露光量を第 1 の凹部を形成するときの露光量と同じにして第 2 の凹部の深さが第 1 の凹部の深さと同じであったとすると、所定量の材料を付与する場合、第 2 の凹部の容積が大きいため材料を余計に付与しなければならず、これは材料の無駄である。これに対し本実施形態は、第 2 の凹部の容積は小さいので余計に付与する材料量が少なく済み材料の無駄もほとんどない。

【0134】【その他の実施形態】なお、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態を修正又は変形したものに適用可能である。

【0135】例えば、近年 TFT アレイ側にカラーフィルタを設けたパネルも存在するが、本明細書で定義しているカラーフィルタは、色材により着色された被着色体であり、TFT アレイ側にあるか否かにかかわらず、どちらも包含する。

【0136】また、上記実施形態では R・G・B の色材を用いた場合について説明したが、色材はこれに限定されるものでなく、例えば、C（シアン）・M（マゼンタ）・Y（イエロー）の色材を用いることもできる。特に、反射型カラーフィルタの場合では CMY の色材を用いることが有効である。

【0137】また、上記実施形態では、各色に対応して 1 個のインクジェットヘッドを設けることとしたが、これには限定されず、各色に対応して複数のインクジェットヘッドを用いることとしてもよい。例えば、R ヘッドを 2 個、G ヘッドを 2 個、B ヘッドを 2 個用いてカラーフィルタを製造してもよい。このように各色に対応して複数のインクジェットヘッドを用いる場合、一度に着色可能な領域が広がるため着色時間の短縮化を図れる。

【0138】また、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲で種々に変更して適用することが可能である。

【0139】本発明は、たとえば、EL（エレクトロルミネッセンス、electroluminescence）表示素子の製造方法や製造装置等にも適用可能である。EL 表示素子は、蛍光性の無機および有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子を生成させ、この励起子が失活する際の蛍光或いは燐光の放出を利用して発光させる素子である。こうした EL 表示素子に用いられる蛍光性材料のうち、赤、緑および青色の発光色を呈する材料を本発明の製造装置を用いて、TFT 等の素子基板上にインクジェット法によりパターンニングすることで、自発光フルカラー EL 表示素子を製造することができる。本発明には、このような EL 表示素子、該表示素子の製造方法及びその製造装置等も含まれる。

【0140】本発明の製造装置は、EL 材料が付着しやすいように、樹脂レジスト、画素電極および下層となる層の表面に対し、プラズマ処理、UV 処理、カップリング処理等の表面処理工程を実行するための手段を有するものであってもよい。

【0141】本発明の製造方法を用いて製造した EL 表示素子は、セグメント表示や全面同時発光の静止画表示等のローインフォメーション分野にも利用できるし、点・線・面形状をもった光源としても利用することができ

る。さらに、パッシブ駆動の表示素子をはじめ、TFT 等のアクティブ素子を駆動に用いることで、高輝度で応答性の優れたフルカラー表示素子を得ることが可能である。

【0142】以下に、本発明により製造される有機 EL 素子の一例を示す。図 25 に、有機 EL 素子の積層構造断面図を示す。図 25 に示す有機 EL 素子は、透明基板 3001、隔壁（仕切り部）3002、発光層（発光部）3003、透明電極 3004 および金属層 3006 を備えている。また、3007 は、透明基板 3001 と透明電極 3004 とから構成される部分を示しており、これを駆動基板と呼ぶ。

【0143】透明基板 3001 としては、EL 表示素子としての透明性や機械的強度等の必要特性を有していれば特に限定されるものではなく、例えば、ガラス基板やプラスチック基板等の光透過性の基板が適用可能である。

【0144】隔壁（仕切り部）3002 は、液体付与ヘッドから発光層 3003 となる材料を付与するに際し隣接する画素間で該材料が混合しないように画素と画素の間を隔離するための機能を有するものである。すなわち、隔壁 3002 は混合防止壁として機能するのである。また、この隔壁 3002 を透明基板 3001 上に設けることにより、基板上には複数の凹部（画素領域）が形成される。尚、隔壁 3002 は、該材料に対して親和性の異なる多層構造であっても問題無い。

【0145】発光層 3003 は、電流を流すことにより発光する材料、例えばポリフェニレンビニレン（PPV）等公知の有機半導体材料を使用して、十分な光量を得られる厚み、例えば $0.05\mu\text{m} \sim 0.2\mu\text{m}$ 程度積層して構成される。発光層 3003 はインクジェット方式によって薄膜材料液（自発光材料）を隔壁 3002 で囲まれる凹部に充填し加熱処理することで形成される。

【0146】透明電極 3004 は、導電性がありかつ光透過性のある材料、例えば ITO 等により構成されている。透明電極 3004 は、画素単位で発光させるために、画素領域ごとに独立して設けられている。

【0147】金属層 3006 は、導電性のある金属材料、例えばアルミニウムリチウム（Al-Li）を $0.1\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ 程度積層して構成される。金属層 3006 は、透明電極 3004 に対向する共通電極として作用するように形成されている。

【0148】駆動基板 3007 は、図示しない薄膜トランジスタ（TFT）、配線膜および絶縁膜等が多層に積層されており、金属層 3006 および各透明電極 3004 間に画素単位で電圧を印加可能に構成されている。駆動基板 3007 は公知の薄膜プロセスによって製造される。

【0149】上記のような層構造を有する有機 EL 素子において、透明電極 3004 と金属層 3006 との間に

電圧が印加された画素領域では、発光層 3003 に電流が流れ、エレクトロルミネッセンス現象を生じ、透明電極 3004 および透明基板 3001 を通して光が射出されるようになっている。

【0150】ここで、有機EL素子の製造工程について説明する。

【0151】図 26 は、有機EL素子の製造工程の一例を示したものである。以下、図 26 に沿って、各工程

(a) ~ (d) について説明する。

【0152】工程 (a)

まず、透明基板 3001 としてガラス基板を用い、これに図示しない薄膜トランジスタ (TFT)、配線膜および絶縁膜等を多層に積層したうえ、透明電極 3004 を形成して画素領域に電圧を印加できるようにする。

【0153】工程 (b)

次に、隔壁 3002 を各画素間にあたる位置に形成する。隔壁 3002 は、発光層となる EL 材料液をインクジェット法によって付与する際に隣接する画素間で EL 材料液が混合しないようにするための混合防止壁として機能するものであればよい。ここでは、黒色の材料を添加したレジストを用いてフォトリソグラフィにより形成するが、本発明はこれには限定されず、種々の材料、色、形成方法等が使用可能である。

【0154】工程 (c)

次に、インクジェット方式によって EL 材料を隔壁 3002 で囲まれる凹部に充填し、その後加熱処理することで発光層 3003 を形成する。

【0155】工程 (d)

さらに、発光層 3003 上に金属層 3006 を形成する。

【0156】この様な工程 (a) ~ (d) を経ることによって、簡便な工程でフルカラーの EL 素子を形成することが可能となる。特にカラーの有機 EL 素子を形成する場合には、赤、緑または青などの異なる発光色を有する発光層を形成する必要があるため、任意の位置に所望の EL 材料を吐出可能なインクジェット方式を用いることは有効である。

【0157】尚、本発明では、仕切り部に囲まれる凹部内に、表示に用いられるための材料を充填することで表示部を形成しており、カラーフィルタであれば着色部が上記表示部に相当し、EL 素子であれば発光部が上記表示部に相当する。上記着色部や発光部を含む表示部は、情報の表示のために用いられる部分であり、視覚的に色を認識するための部分でもある。

【0158】また、カラーフィルタの着色部や EL 素子の発光部は、色を生じさせる (色が発せられる) 部分でもあるため発色部というもできる。例えば、カラーフィルタの場合、バックライトによる光が着色部を通過して RGB の光が発せられ、また、EL 素子の場合、発光部が自発光することにより RGB の光が発せられる。

【0159】また、インクや自発光材料は、上記発色部を形成するための材料であるので、発色を生じさせる材料ということもできる。またインクや自発光材料は、液体であるので、総称して液体材料ということもできる。また、インクや自発光材料は、表示に用いられる表示部を形成するための材料でもある。

【0160】また、上記では、カラーフィルタを製造するに際し、画素領域 (第1の凹部) において混色が発生することを起こりにくくできると説明した。

一方、EL 素子の製造の場合、画素領域 (第1の凹部) において複数の自発光材料が混ざり合うことを起こりにくくすることができる。

【0161】以上のように本発明は、仕切り部により囲まれる複数の凹部に材料を充填することで複数の表示部が形成されたパネル、例えばカラーフィルタ・EL 素子等を含むカラー表示装置に使用されるパネル (表示用素子) の製造に適用可能である。尚、この表示装置用のパネルは上記カラーフィルタ及び EL 表示素子に限定されるものでなく、基板上に設けられた凹部に液体材料を充填していくことにより形成されたパネルであって、表示装置に利用できるパネル全般を含むものである。

【0162】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段 (例えば電気熱変換体やレーザ光等) を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリント装置について説明したが、かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0163】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4723129 号明細書、同第 4740796 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体 (インク) が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも 1 つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に 1 対 1 に対応した液体 (インク) 内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体 (インク) を吐出させて、少なくとも 1 つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体 (インク) の吐出が達成でき、より好ましい。

【0164】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4463359 号明細書、同第 4345262 号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許

第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0165】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0166】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0167】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0168】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0169】以上説明した本発明実施形態においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0170】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あ

るいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0171】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、表示部を形成するための第1の凹部において複数の材料が混ざり合うことを起こりにくくすることができ、歩留まりの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラーフィルタの製造装置の一実施形態の構成を示す概略図である。

【図2】カラーフィルタの製造装置の動作を制御する制御部の構成を示す図である。

【図3】インクジェットヘッドの吐出量制御回路の構成の一例を示した図である。

【図4】ノズルの吐出駆動素子に印加される駆動信号の一例を示した図である。

【図5】カラーフィルタの製造工程の一例を示した図である。

【図6】一実施形態のカラーフィルタを組込んだカラー液晶表示装置の基本構成の一例を示す断面図である。

【図7】一実施形態のカラーフィルタを組込んだカラー液晶表示装置の基本構成の一例を示す断面図である。

【図8】液晶表示装置を情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【図9】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図10】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図11】第1の実施形態において用いた基板を示す図である。

【図12】図11の基板に対してインクを吐出する様子を示した図である。

【図13】第1の実施形態において製造されたカラーフィルタを示す図である。

【図14】遮光部に予備吐出されたインクが遮光部上を自由に移動してしまい混色を発生させる場様子を示した図である。

【図15】カラーフィルタ54と対向基板24との間に液晶化合物18を充填することにより形成された液晶表示装置の断面図である。

【図16】第1の凹部および第2の凹部の形成工程を示した図である。

【図17】カラーフィルタの着色工程を示すフローチャートである。

【図18】予備吐出領域と表示領域の位置関係を示した図である。

【図 19】予備吐出領域と表示領域の位置関係を示した図である。

【図 20】第 2 の凹部（予備吐出領域）に吐出される複数のインクの着弾位置の間隔 L 1 と第 1 の凹部に吐出される複数のインクの着弾位置の間隔 L 2 との関係を示す図である。

【図 21】第 2 の凹部（予備吐出領域）に吐出される複数のインクの着弾位置の間隔 L 1 と第 1 の凹部に吐出される複数のインクの着弾位置の間隔 L 2 との関係を示す図である。

【図 22】第 2 の凹部（予備吐出領域）3 2 b に対して吐出するときのインク吐出量 M 1 と第 1 の凹部に対して吐出するときのインク吐出量 M 2 との関係を示す図である。

【図 23】カラーフィルタの着色動作及び予備吐出動作を説明するための図である。

【図 24】ヘッドと基板の相対走査の方向と、カラーフィルタの着色パターンとの関係を示した図である。

【図 25】EL 素子の構成の一例を示す図である。

【図 26】EL 素子の製造工程の一例を示す図である。

【図 27】インクジェットヘッドを用いてカラーフィルタを着色することを説明するための図である。

【図 28】基板上の表示領域外の額縁部分にインクを予備吐出することを説明するための図である。

【図 29】基板上の表示領域外の額縁部分にインクを予備吐出することを示す図である。

【図 30】基板上の表示領域外の額縁部分にインクを予備吐出することを示す図である。

【符号の説明】

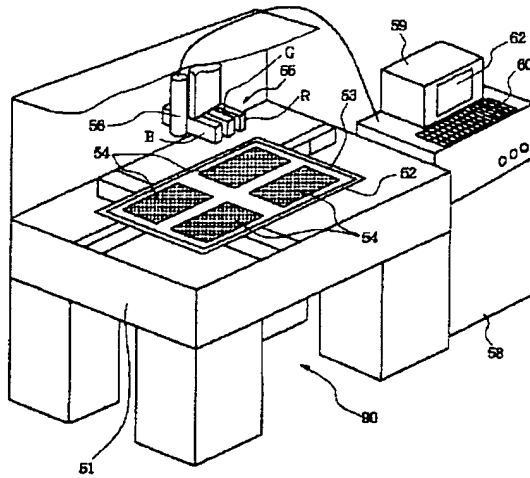
- 1 基板
- 2 ブラックマトリクス
- 2 a 仕切り部
- 2 c 第 2 の凹部の底部
- 3 着色部（表示部）
- 8 保護層
- 11 偏光板
- 16 共通電極
- 17 配向膜
- 18 液晶化合物
- 19 配向膜
- 20 画素電極
- 21 ガラス基板

- 22 偏光板
- 24 対向基板
- 23 バックライト
- 30 液晶表示装置
- 32 凹部
- 32 a 第 1 の凹部
- 32 b 第 2 の凹部（予備吐出領域）
- 35 表示領域
- 37 周辺領域
- 39 非表示部
- 51 装置架台
- 52 XYθ ステージ
- 53 カラーフィルタ基板
- 54 カラーフィルタ
- 55 インクジェットヘッド
- 56 テレビカメラ
- 58 制御コントローラ
- 59 ティーチングペンダント（パソコン）
- 60 キーボード
- 102 ヒータ
- 104 ヒータボード
- 106 天板
- 108 吐出口
- 110 液路
- 112 隔壁
- 114 液室
- 116 インク供給口
- 150 スペーサー
- 151 予備吐出インク
- 160 平坦性の悪い部分
- 163 予備吐出インクと遮光部との接触部分
- 164 BM の頂部
- 172 着色部の底面
- 174 着色部の表面
- 176 仕切り部の底面
- 178 仕切り部の頂部
- 271 使用ノズル
- 275 予備ノズル（不使用ノズル）
- 304 ノズル駆動回路
- 309 駆動素子
- 311 描画コントロール部

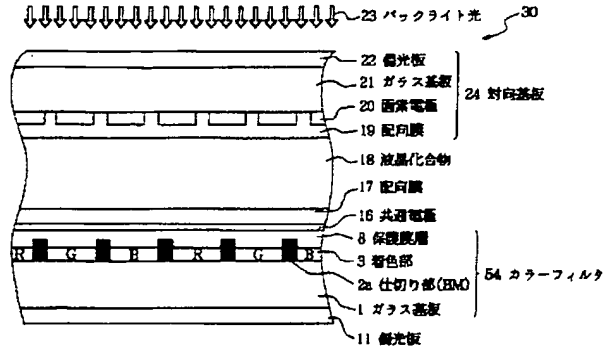
【図 4】



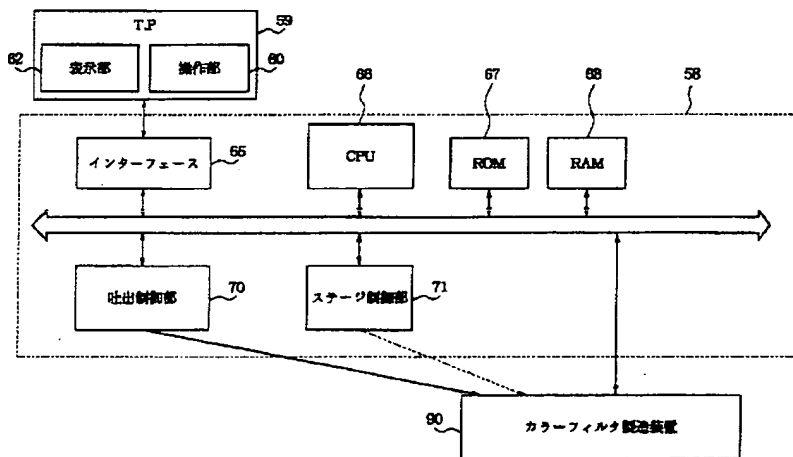
【図1】



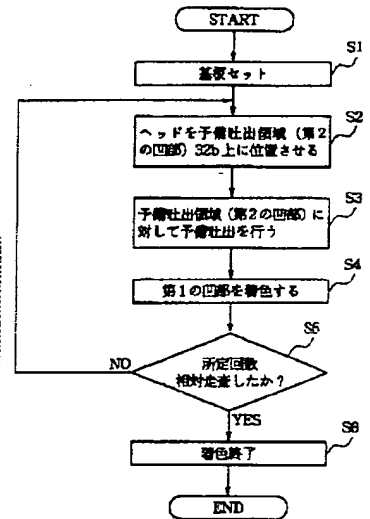
【図6】



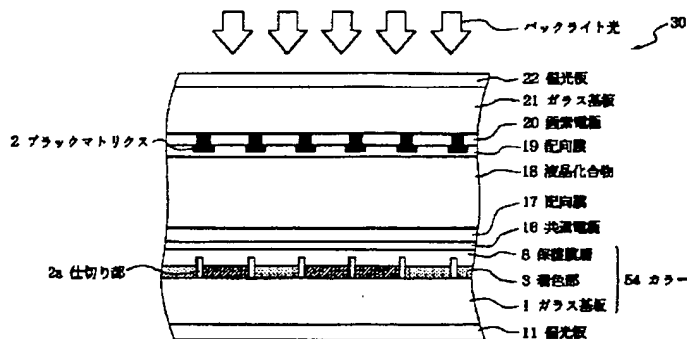
【図2】



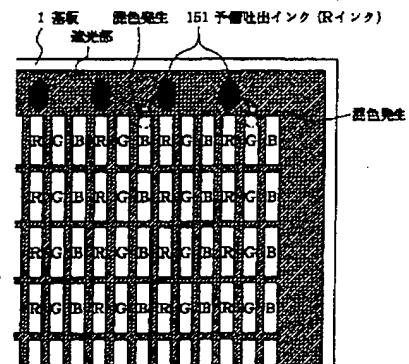
【図17】



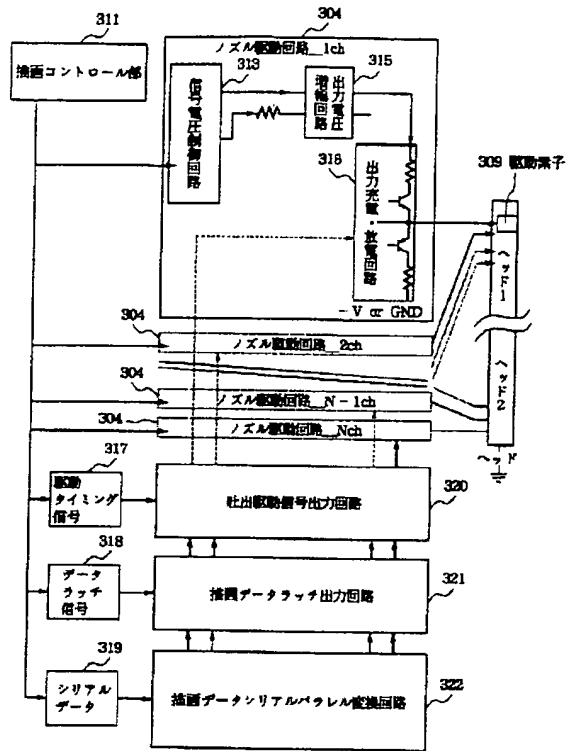
【図7】



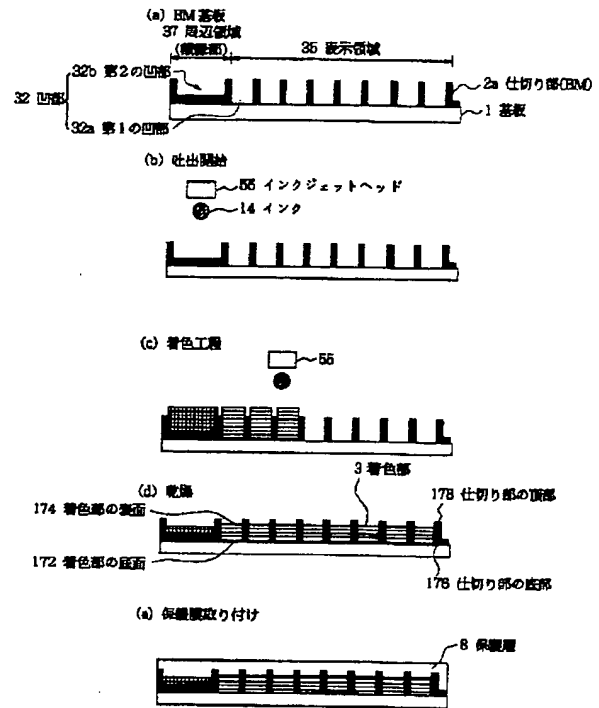
【図14】



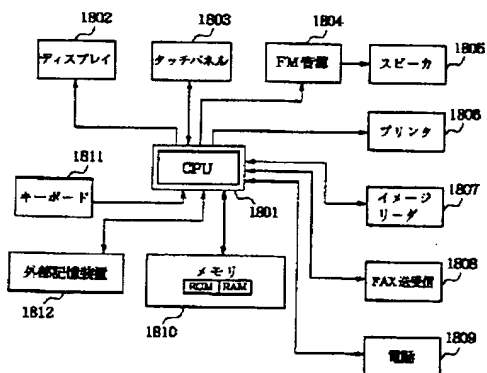
【図3】



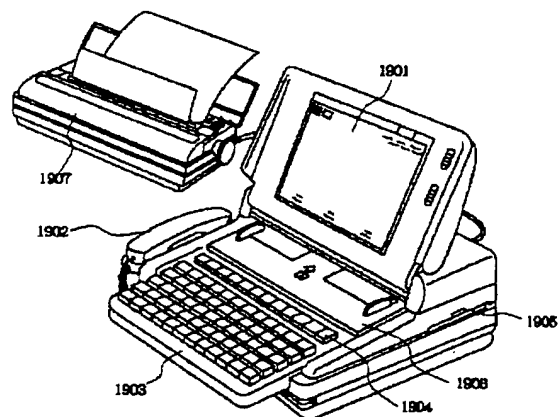
【図5】



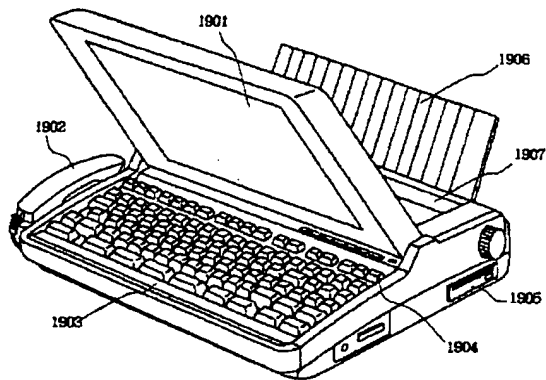
【図8】



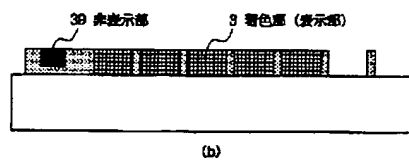
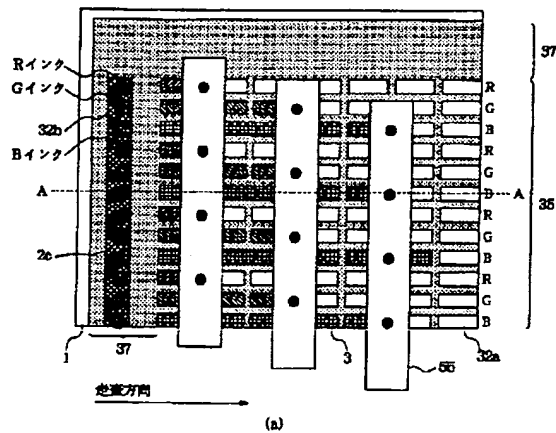
【図9】



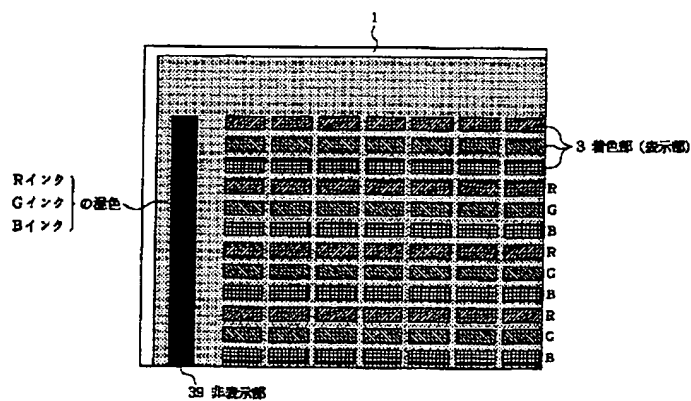
【図10】



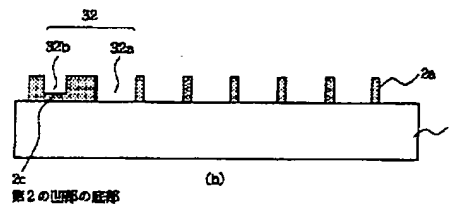
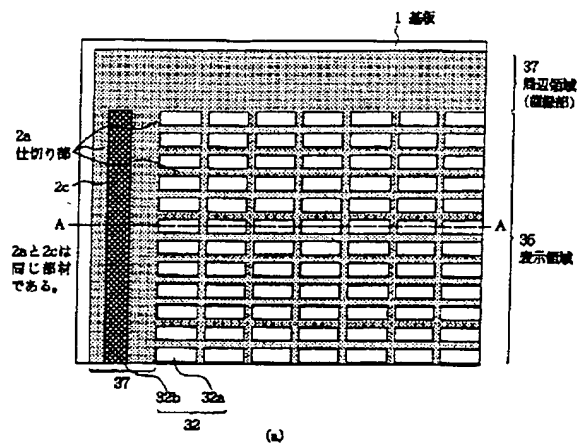
【図12】



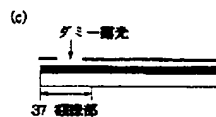
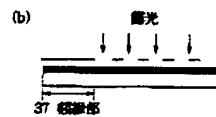
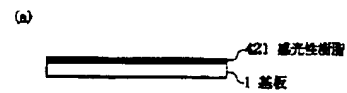
【図13】



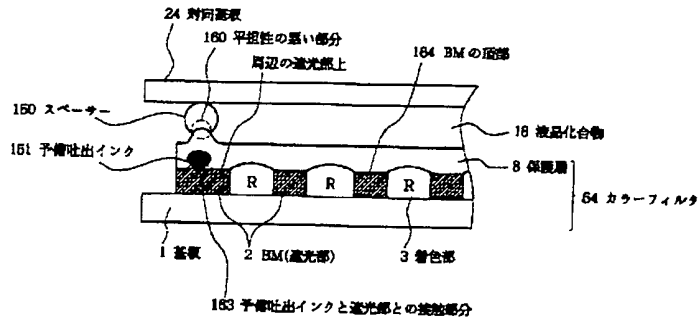
【図11】



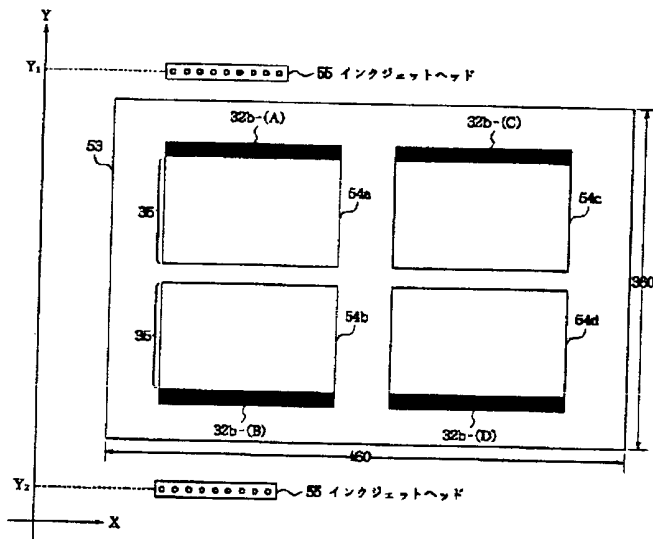
【図16】



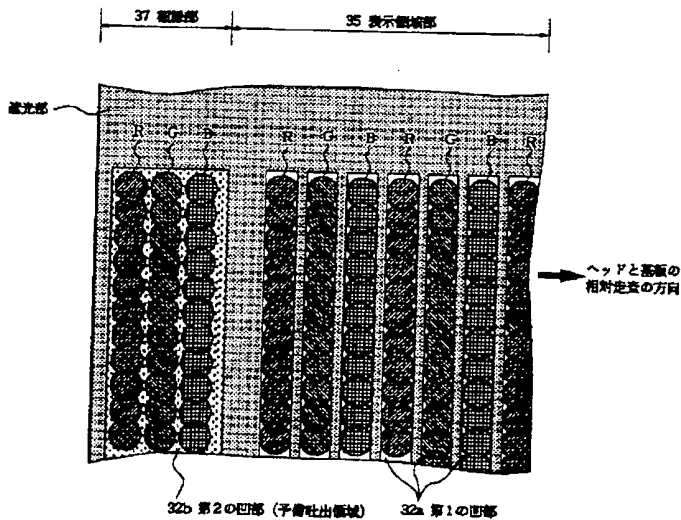
【図15】



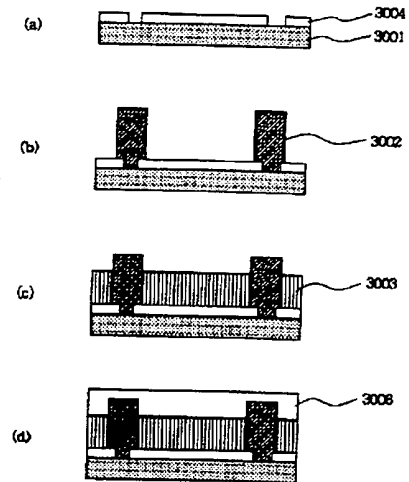
【図18】



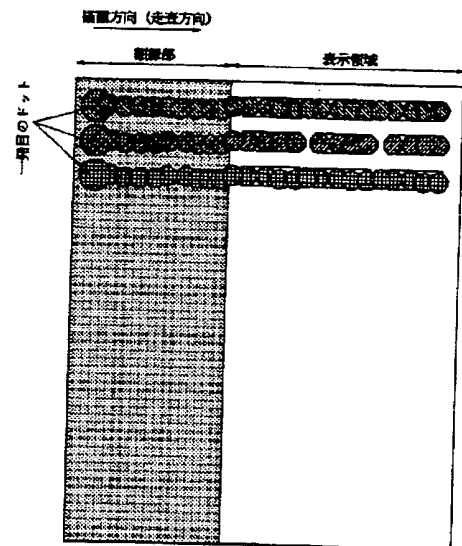
【図24】



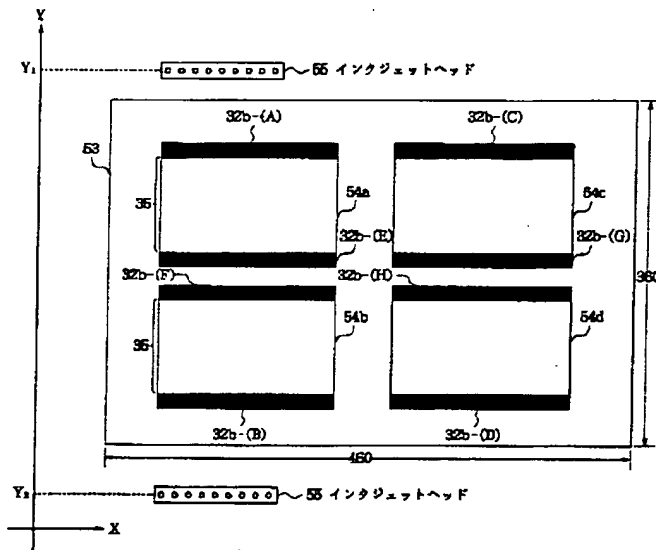
【図26】



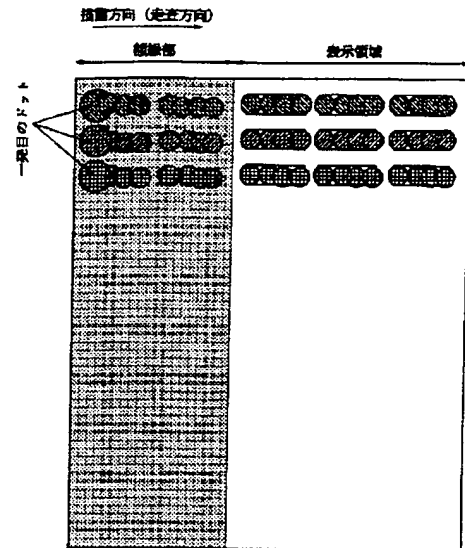
【図29】



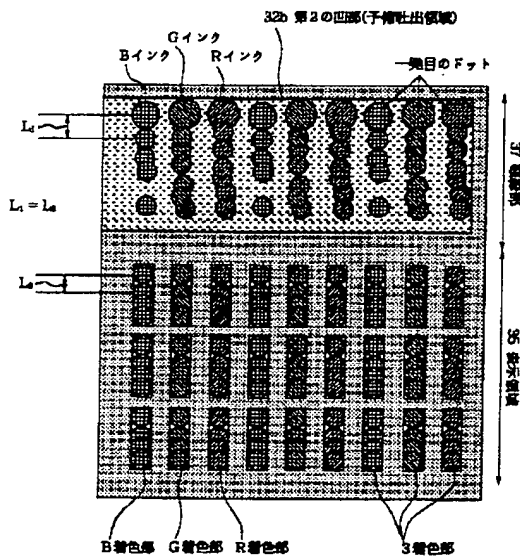
【図19】



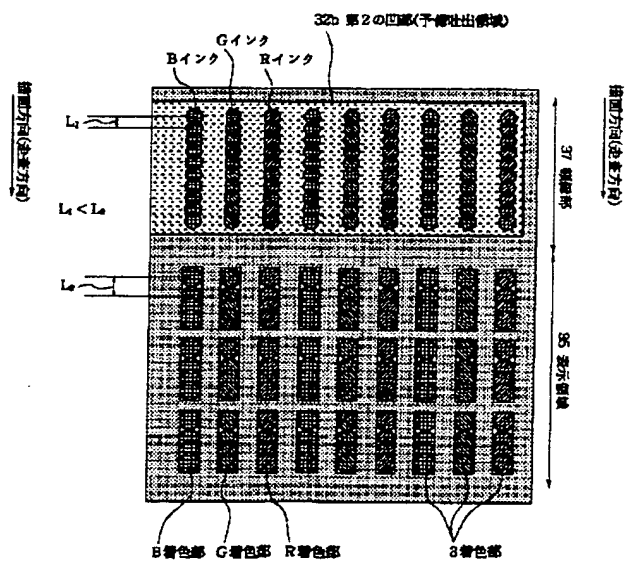
【図30】



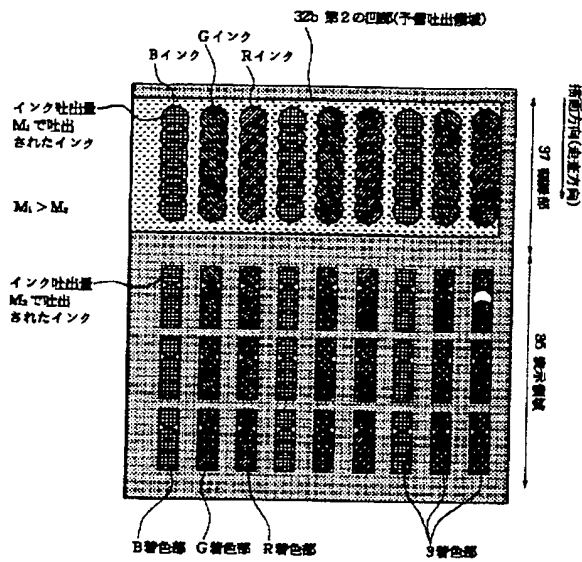
【図20】



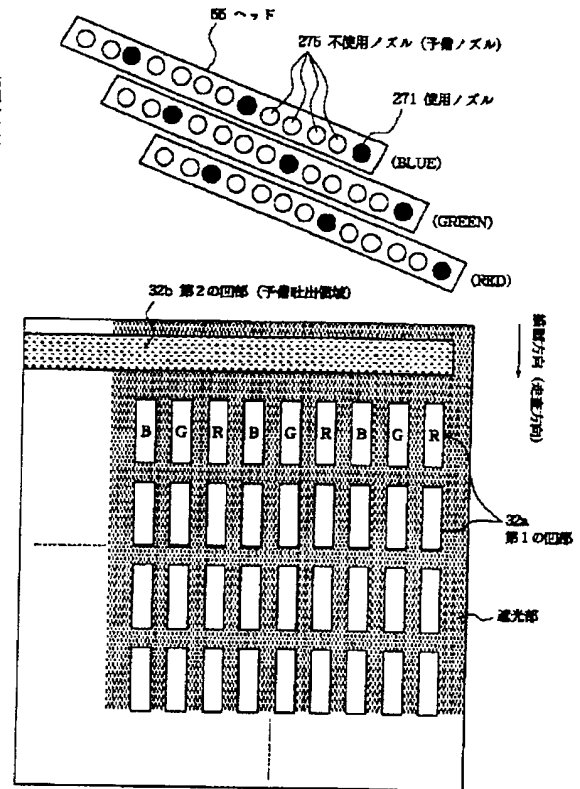
【図21】



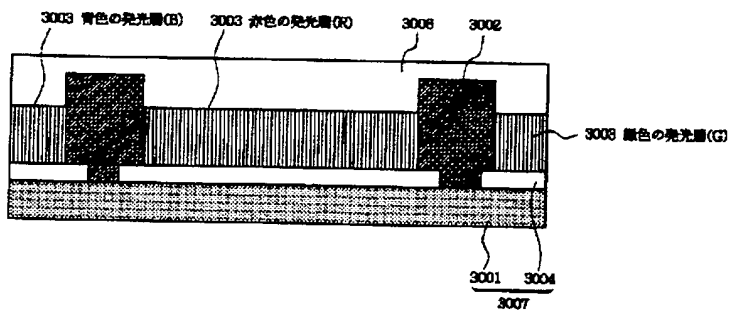
【図 22】



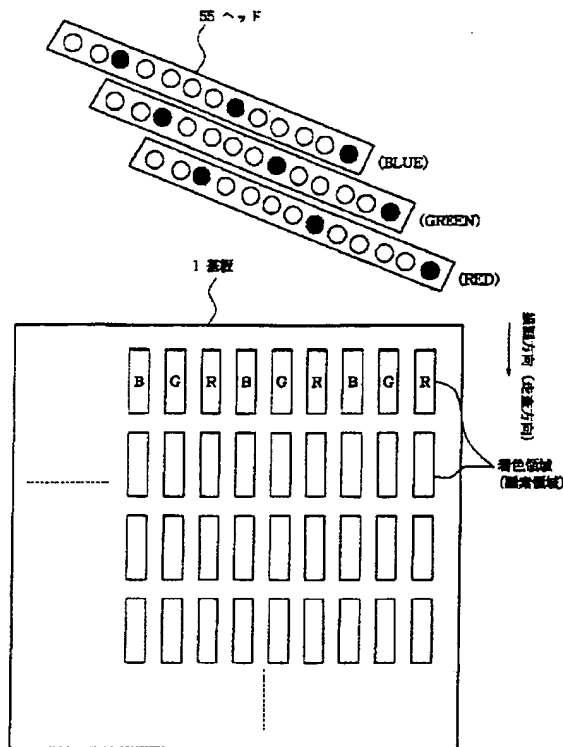
【図 23】



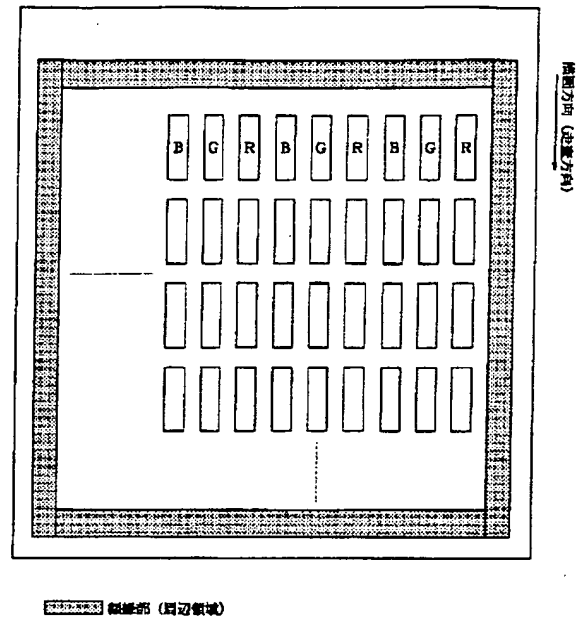
【図 25】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H048 BA02 BA11 BA25 BA28 BA29
 BA39 BA60 BA64 BB14 BB15
 BB22 BB37 BB44
 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA35Y
 FA41Z FB03 FC12 FD04
 GA01 LA15 LA18
 5C094 AA42 BA27 BA43 CA19 ED02
 ED15 HA08

(54) 【発明の名称】 表示装置用パネル、表示装置用パネルの製造方法及び製造装置、表示装置用パネルを備えた液晶表示装置および該液晶表示装置の製造方法、該液晶表示装置を備えた装置および該装置の製造方法、複数の凹部を有する基板、該基板の製造方法および製造装置、カラーフィルタ、該カラーフィルタの製造方法および製造装置

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)